This is a digital copy of a book that was preserved for generations on library shelves before it was carefully scanned by Google as part of a project to make the world's books discoverable online.

It has survived long enough for the copyright to expire and the book to enter the public domain. A public domain book is one that was never subject to copyright or whose legal copyright term has expired. Whether a book is in the public domain may vary country to country. Public domain books are our gateways to the past, representing a wealth of history, culture and knowledge that's often difficult to discover.

Marks, notations and other marginalia present in the original volume will appear in this file - a reminder of this book's long journey from the publisher to a library and finally to you.

Usage guidelines

Google is proud to partner with libraries to digitize public domain materials and make them widely accessible. Public domain books belong to the public and we are merely their custodians. Nevertheless, this work is expensive, so in order to keep providing this resource, we have taken steps to prevent abuse by commercial parties, including placing technical restrictions on automated querying.

We also ask that you:

+ *Make non-commercial use of the files* We designed Google Book Search for use by individuals, and we request that you use these files for personal, non-commercial purposes.

+ *Refrain from automated querying* Do not send automated queries of any sort to Google's system: If you are conducting research on machine translation, optical character recognition or other areas where access to a large amount of text is helpful, please contact us. We encourage the use of public domain materials for these purposes and may be able to help.

+ *Maintain attribution* The Google "watermark" you see on each file is essential for informing people about this project and helping them find additional materials through Google Book Search. Please do not remove it.

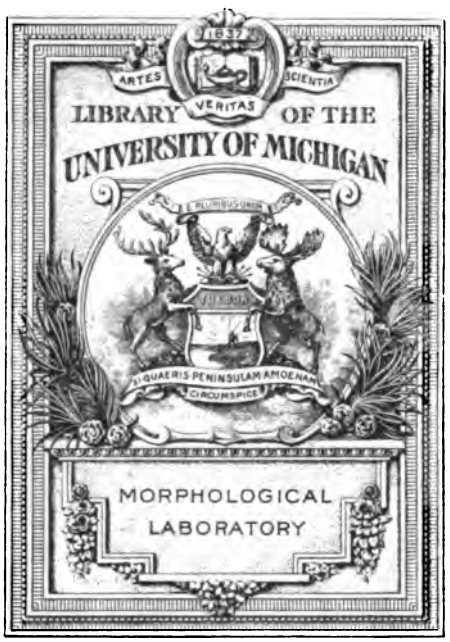
+ *Keep it legal* Whatever your use, remember that you are responsible for ensuring that what you are doing is legal. Do not assume that just because we believe a book is in the public domain for users in the United States, that the work is also in the public domain for users in other countries. Whether a book is still in copyright varies from country to country, and we can't offer guidance on whether any specific use of any specific book is allowed. Please do not assume that a book's appearance in Google Book Search means it can be used in any manner anywhere in the world. Copyright infringement liability can be quite severe.

About Google Book Search

Google's mission is to organize the world's information and to make it universally accessible and useful. Google Book Search helps readers discover the world's books while helping authors and publishers reach new audiences. You can search through the full text of this book on the web at `http://books.google.com/`

SCIENCE LIBRARY
QL
959
.B62
STORAGE
F2c
B 503934

B. WESTERMANN & CO
NEW YORK
Broadway



2 2 6 — 4. 10. 1.
SCIENCE LIBRARY
QL
959
.B62

ENTWICKLUNGSGESCHICHTE

DES

MEERSCHWEINCHENS.

ENTWICKLUNGSGESCHICHTE

DES

MEERSCHWEINCHENS.

VON

TH. LUDW. WILH. BISCHOFF,

DOCTOR DER MEDICIN UND PHILOSOPHIE, O. Ö. LEHRER DER ANATOMIE UND PHYSIOLOGIE, SOWIE DIRECTOR DES ANATOMISCHEN UND PHYSIOLOGISCHEN INSTITUTES ZU GIESSEN; RITTER DES VERDIENSTORDENS PHILIPPS DES GROSSMÜTHIGEN; CORRESPONDIRENDEM MITGLIEDE DER K. K. AKADEMIEEN DER WISSENSCHAFTEN ZU WIEN UND PETERSBURG, DER K. K. GESELLSCHAFT DER ÄRZTE ZU WIEN UND DER MED. GESELLSCHAFT ZU PARIS, DER MED.-CHIRURG. GESELLSCHAFT ZU BERLIN, DER SENKENBERGISCHEN NATURFORSCHENDEN GESELLSCHAFT ZU FRANKFURT AM MAIN, DER GEBURTSHÜLFLICHEN GESELLSCHAFT ZU BERLIN, DES NATURWISSENSCHAFTLICHEN VEREINS ZU HAMBURG, DER GESELLSCHAFT FÜR NATURWISSENSCHAFT ZU NEUCHATEL; AUSWÄRTIGEM MITGLIEDE DER KÖNIGLICH. MED. GESELLSCHAFT ZU KOPPENHAGEN UND DER ACADEMIE DER WISSENSCHAFTEN UND KÜNSTE ZU BOSTON; MITGLIEDE DER KAISERL. LEOPOLD. GESELLSCHAFT DER NATURFORSCHER, DER GESELLSCHAFT FÜR NATURWISSENSCHAFT UND HEILKUNDE ZU HEIDELBERG UND DER NATURFORSCHENDEN GESELLSCHAFT ZU HALLE UND EHRENMITGLIEDE DES MANNHEIMER VEREINS FÜR NATURKUNDE.

MIT ACHT KUPFERTAFELN.

GIESSEN,

J. RICKER'SCHE BUCHHANDLUNG.

1852.

Einleitung.

Nachdem meine Untersuchungen über die Entwicklung des Kaninchen- und Hundeeies gezeigt hatten, dafs die Entwicklungsvorgänge bei beiden, obgleich sie sehr verschiedenen Typen der Säugethiere angehören, doch in allen wesentlichen Punkten grofse Uebereinstimmung zeigten, nachdem auch zahlreiche, wenn gleich weniger vollständige Beobachtungen der Entwicklung der Eier von Wiederkäuern und Schweinen mich gelehrt, dafs auch hier dieselbe Uebereinstimmung mit wenigen, gröfstentheils bekannten Abänderungen herrsche, nachdem endlich alle Untersuchungen über die Entwicklung der Säugethiereier überhaupt dargethan hatten, dafs der Grundtypus ihrer Entwicklung mit dem der Vögel und beschuppten Amphibien identisch sei, war es mir nicht mehr wahrscheinlich, dafs mich die Verfolgung der Entwicklung irgend eines Säugethieres noch einmal anhaltend beschäftigen und zu einer Veröffentlichung der erhaltenen Resultate veranlassen werde.

Vor zwei Jahren machten mich indessen einige Mittheilungen meines jetzigen Collegen Hrn. Prof. Leuckart auf die Entwicklung der Eier des Meerschweinchens aufmerksam. Er wollte hier namentlich gesehen haben, dafs das Ei dieses Thieres schon früh vor Auftreten des Embryo an den Uterus festwachse, sowie dafs ferner die Allantois bei

diesem Thiere sich sehr früh entwickle, während die Wolff'schen Körper sehr spät erschienen. Diese Mittheilungen trugen für mich, wie ich gestehe, sehr den Charakter der Unwahrscheinlichkeit an sich. Ich glaubte, es sei hier ein Irrthum untergelaufen; denn es war kaum glaublich, dafs die Eier zweier, doch immer nahe stehender Thiere, wie die des Kaninchen und Meerschweinchen, so wesentliche Verschiedenheiten in ihrer Entwicklung zeigen sollten, während bei weit verschiedeneren Thieren, wie Nagern und Fleischfressern oder Wiederkäuern die Uebereinstimmung so grofs war. Dennoch, da ich gerade einige Meerschweinchen besafs, beschlofs ich mich selbst zu überzeugen. Es kam hinzu, dafs mir eine sehr auffallende Notiz von Dr. Franz Müller in der Wiener Zeitschrift von 1851, im Auszug in Schmidt's Jahrbüchern Bd. 61, p. 329 in die Hände fiel, nach welcher bei einem dem Meerschweinchen sehr verwandten Thiere, nämlich bei Dasyprocta, die Placenta eine rundliche Kugel darstellen soll, welche einer Seits mit dem Fötus durch den Nabelstrang, anderer Seits ebenfalls durch Gefäfse mit dem Uterus in Verbindung stehe, sonst aber rund herum frei und von einer festen weifsen Haut umschlossen sei. Ich hoffte auch über diese mir unverständliche Angabe bei dem Meerschweinchen vielleicht Auskunft zu erhalten, und machte mich, wie gesagt, an die Beobachtung.

Da Hr. Prof. Leuckart unterdessen hier die Professur der Zoologie angenommen hatte, so lud ich ihn ein, an diesen Beobachtungen Theil zu nehmen. Dieses geschah auch, und alle Resultate, die in dem Folgenden mitgetheilt werden, sind von ihm bestätigt worden. Wir haben uns auch in unseren Ansichten über das Beobachtete vollkommen vereinigt, und ich glaube und hoffe, dafs diese Uebereinstimmung dem mannichfach Auffallenden, was ich in den folgenden Blättern mittheilen werde, sehr zur Empfehlung und Glaubhaftigkeit dienen wird.

Wir fanden nämlich bald, dafs noch aufser jenen oben schon genannten Eigenthümlichkeiten das Ei und der Embryo des Meerschweinchens sehr auffallende, ja nimmer für möglich gehaltene Abweichungen zeigt, welche demselben für die ersten Entwicklungsvorgänge eine bis jetzt ganz isolirte Stellung zuertheilen, und sich erst für die späteren Zeiten wieder an die bekannten und verwandten Formen anschliefsen.

Diese Abweichungen und die damit verbundenen Schwierigkeiten der Beobachtung sind so grofs, dafs wir uns lange Zeit völlig im Dunkel befanden, ja dafs ein Punkt auch jetzt noch nicht mit völlig wünschenswerther Klarheit aufgehellt ist. Tausendmal

prieſs ich mich glücklich, nicht früher und im Anfange meiner embryologischen Forschungen, wie doch leicht möglich gewesen wäre, auf das Meerschweinchen gestoſsen zu sein. Ich glaube, daſs es ohnmöglich gewesen wäre, sich zurecht zu finden, und durch die Widersprüche mit Allem bisher bekannten, den leitenden Faden zu finden und festzuhalten, wenn nicht vielfache frühere Erfahrungen Hülfe und Sicherheit gegeben hätten.

Dieser Umstand rechtfertigt es nicht nur, wie ich glaube, sondern verpflichtet sogar, noch einmal mit einer Entwicklungsgeschichte eines Säugethieres vor das Publicum zu treten. Ich habe dabei so Vieles Unerwartete gelernt, meine Ansichten über organische Vorgänge und Möglichkeiten sind dabei so erweitert worden, ich bin wieder so gemahnt worden, die Unvollkommenheit unserer Einsicht in die Vorgänge der Natur anzuerkennen, mich vor dem Generalisiren zu hüten, keine Gesetze voreilig zu construiren, daſs ich auch Anderen einen ähnlichen Nutzen wünschen muſs. Sich der gewonnenen Einsicht zu bedienen, um das noch Unbekannte einer unerschöpflich reichen Quelle zu erforschen, nicht aber auf ihm luftige und geistreiche Hypothesen als Gesetze zu erbauen, ist aufs Neue mein fester Grundsatz geworden, unbekümmert um den Schein der Genialität.

Ich habe den nachfolgenden Beobachtungen mehr als 60 Meerschweinchen-Weibchen geopfert. Diese Zahl würde haben geringer sein können, wenn ich bei den Meerschweinchen dieselbe Methode der wiederholten Excision eines Uterus oder einzelner Eier hätte in Anwendung setzen können, wie ich dieses bei Hunden und Kaninchen mit so grofsem Erfolge gethan. Aber die Meerschweinchen sind zu empfindlich für diese Operation. So ohne Weiteres läſst sie sich fast gar nicht anstellen, denn die Thiere pressen jedesmal unvermeidlich und wiederhohlt die Därme aus den Wunden und crepiren dann an Peritonitis. Ich habe sie also ätherisirt. Dann kann man allerdings die Operation machen, und ich habe sie sehr oft ausgeführt. Allein oft crepirt das Thier bei dem Aetherisiren, und noch öfter stellt sich auch bei der glücklichsten Ausführung der Operation nachher Peritonitis oder auch Metritis ein; das Thier oder doch die zurückgebliebenen Eier gehen zu Grunde. Es kommt ferner sehr oft vor, daſs nur ein Uterushorn trächtig ist, sodaſs die Operation nutzlos ist. Dann liegen die Eier zudem einander so nahe, daſs gar nicht daran zu denken, eines oder zwei mit Zurücklassung der anderen auszuschneiden. Der Uterus zieht sich dabei so sehr zusammen, daſs er die Eier zerquetscht.

Für dieses Mifslingen gibt es einen theilweisen Ersatz darin, dafs, obwohl auch bei dem Meerschweinchen die Eier alle zugleich oder bald nach einander den Eierstock verlassen, sie sich doch oft nicht alle gleichmäfsig entwickeln. Besonders ist dieses der Fall, wenn sich drei oder vier Eier in einem Uterushorn finden. Dann trifft man sie auf verschiedenen Stadien, die sich zuweilen sehr instructiv aneinander anschliefsen.

Auf diese Weise glaube ich, dafs es mir, wie gesagt, mit Ausnahme vielleicht eines Stadiums, dennoch geglückt ist, die ganze Entwicklung in ununterbrochener Reihe zu verfolgen.

Erstes Kapitel.

Von dem Eierstockei, der Brunst und Begattung des Meerschweinchens.

Das Meerschweinchen-Weibchen besitzt wie alle Säugethiere zwei Eierstöcke, die 6 Mm. lang, 4 Mm. breit, 3 Mm. dick sind. Sie liegen in der Lendengegend ziemlich weit nach aufsen unterhalb der Nieren, der linke etwas höher als der rechte und nicht weit von der Milz. Sie liegen in einer von dem Bauchfell gebildeten, an der inneren Seite offenen Tasche, in deren geschlossenem Rande der Eileiter in seinen Windungen verläuft. Man sieht an ihrer Oberfläche sogleich eine gröfsere Anzahl mehr oder weniger entwickelter, aber nicht über die Oberfläche hervorragender durchsichtiger Graaf'scher Bläschen, meist auch mehrere Corpora lutea auf verschiedenen Stadien ihrer Ausbildung. Ein Ei durch die Tunica propria des Eierstocks hindurch in den Graaf'schen Bläschen mit unbewaffnetem Auge zu entdecken, war mir nicht möglich.

Die Eileiter sind 60 Mm. lang, haben einen Durchmesser von 1,2 Mm. an ihrem Eierstock und von 0,8 Mm. an ihrem Uterinende, verlaufen in dicht gedrängten Windungen zwischen Eierstock und Uterus, so dafs ersterer dicht auf dem Uterusende zu sitzen scheint, und gehen mit einer feinen Mündung in den sich allmählig erweiternden Uterus über. Sie sind in ihrem Inneren mit einem Flimmercylinder-Epithelium bekleidet, dessen Schwingungen von Innen nach Aufsen gehen, und zeigen oft noch nach dem Ausschneiden kräftige peristaltische Bewegungen, durch welche ihr Inhalt, z. B. die Eier, hin und her bewegt wird.

Der Uterus ist ein Uterus bicornis mit einfachem Muttermund, 4 Mm. langem, einfachem Körper und zwei gegen 66 Mm. langen und 4 Mm. breiten Hörnern. Länge und Dicke richtet sich indessen sehr nach dem Zustande ihrer Zusammenziehung. Diese ist meist sehr kräftig und äufsert sich noch lange Zeit nach dem Tode des Thieres und dem Ausschneiden bei mechanischer Reizung oder Berührung mit Luft, Wasser etc. Die Schleimhaut ist glatt, sammtartig, ohne Zotten und Falten, besitzt kein Flimmercylinder, sondern nur ein körniges Epithelium, welches sich aber unter Umständen leicht in toto ablöset. Eigentliche Utriculardrüsen sind nicht vorhanden, wohl aber zahlreiche ziemlich ausgebildete Follikulardrüsen, in welche sich das Epithelium hineinzieht und die an den Stellen, wo sich die Eier ausbilden, eine ansehnliche Entwickelung erfahren. Der Uterus ist durch ein ziemlich breites gefäfsreiches Mesometrium befestigt.

Die Scheide ist 36 Mm. lang und 6 Mm. breit und mit einem Zellenepithelium überzogen, dessen Zellen schöne Kerne haben, und meist noch ihre primäre rundliche Form besitzen.

Die Vulva ist merkwürdiger Weise, wie auch schon von früheren Beobachtern gesehen wurde (1), mit Ausnahme der Zeit der Brunst und Geburt, beständig fest verschlossen, ja man könnte sagen verwachsen. Diese Verschliefsung erfolgt durch eine Art sehr inniger und fester Verklebung, die eine gewaltsame Eröffnung sehr schwierig macht, und ohne einigen, wenn gleich geringen Blutverlust kaum möglich ist. Es ist indessen keine membranöse Verschliefsung. Die Mündung der Harnröhre liegt vor dieser Verschliefsung und bildet eine Spalte an der Wurzel der Clitoris. Gewöhnlich ist die Vulva blafs und nicht turgescirend. Zur Zeit der Brunst wird sie indessen blauroth, gefäfsreich, turgescirend und öffnet sich, bis die Begattung vollzogen ist, worauf sie sich wieder schliefst, und erst bei der Geburt wieder eröffnet. Ob diese Eröffnung beidemal spontan oder passiv durch den Penis und das durchtretende Ei erfolgt, weis ich nicht bestimmt; doch glaube ich, dafs die Eröffnung vor der Begattung eine spontane ist.

Die Graaf'schen Bläschen und Eier haben keine sie von denselben Gebilden anderer Säugethiere charakteristisch unterscheidenden Eigenschaften. Erstere werden, auch wenn vollkommen reif, nicht sehr grofs. Ich habe mich bei ihnen nicht besonders überzeugt, ob die Zellen der Membrana granulosa eine besondere häutige Schichte an der inneren Oberfläche der Membrana propria folliculi bilden, zweifle aber nicht im Mindesten daran, nur dafs der Follikel hier zu klein ist, um diese beim Menschen und gröfseren Säugethieren leicht zu constatirende Thatsache auch hier mit Leichtigkeit direct festzustellen. Das Ei ist auch hier von einer Schichte dichter um dasselbe angehäufter Zellen von dem sog.

---

(1) Legallois Experiences sur le principe de la vie 1812, S. 354. Schulz Obs. de Caviae cobayae hist. nat. Diss. Berol. 1829, S. 6.

Discus proligerus umgeben und in die Membrana granulosa eingelagert. Diese Zellen sind kernhaltig und bei nicht völlig reifen Eiern rund. Während der Brunst aber und bei ihrer völligen Reife ziehen sie sich auch hier spindelförmig aus, sitzen mit ihrer Spitze auf der Zona des Eies auf, und haben eine glasartig aufgequollene Beschaffenheit, wodurch das völlig reife Ei ein strahliges Ansehen gewinnt. Ich habe mich nun überzeugt, dafs diese Beschaffenheit der Zellen des Discus nicht nur beim Hunde und Kaninchen, sondern auch bei der Ratte, dem Schaafe, dem Rehe und selbst bei einem Känguruh sich immer bei dem ganz reifen Eie findet, und daher als ein sicheres Zeichen dieser völligen Reife des Eierstockeies betrachtet werden kann. (Fig. 1, 2 und 3.)

Das Ei des Meerschweinchens selbst gehört zu den kleineren Säugethiereiern und mifst in der Regel im Durchmesser der Zona 0,0044 P. Z., im höchsten Falle 0,0050 P. Z., also etwa eine $\frac{1}{23}$—$\frac{1}{20}$ P. L. Die Zona pellucida oder Dotterhaut ist gegen 0,0004—0,0005 P. Z. dick, sehr durchsichtig und gallertartig. Der Dotter ist sehr feinkörnig, wenig dicht, enthält keine gröfseren Fetttropfen, füllt die Zona immer vollständig aus, ist nie fleckig wie zuweilen beim Kaninchen, und enthält natürlich nie eine Spur von Kernen oder Zellen, mit Ausnahme des Keimbläschens. Auch dieses hat hier keine besondere Beschaffenheit, sondern stellt eben eine einfache wasserhelle kernhaltige primäre Zelle dar. Der Kern ist feinkörnig, kein Bläschen. In dem ganz reifen Eie fand ich auch hier vom Keimbläschen oder seinem Kerne keine Spur mehr.

Ich bedaure es, dafs ich hier wieder den neuerdings von Dr. Barry in Müller's Archiv 1850, Heft VI (ausgegeben im September 1851) gemachten und wiederholten Angaben über das Keimbläschen und Kern desselben wiedersprechen mufs. Ich habe dasselbe und seinen Kern immer wiederholt mit den besten Instrumenten genau betrachtet, und an Letzterem nie weder ein Kernkörperchen, noch viel weniger die zusammengesetzten Bildungen des Herrn Dr. Barry gesehen. Ich mufs das Alles für subjective Täuschungen halten, denn auch Niemand Anderes, so oft und so Viele ich auch zur Beobachtung hinzurief, konnte je Etwas der Art wahrnehmen.

Die oben erwähnte Beschaffenheit des Eies des Meerschweinchens macht dasselbe schwerer aufzufinden, wenn man es an Orten, wie im Eileiter oder Uterus zu suchen hat. Seine Kleinheit und Durchsichtigkeit lassen es viel leichter als Kaninchen- oder gar Hundeeier übersehen.

Was die Brunst oder die Zeit der Reifung der Eier des weiblichen Meerschweinchens betrifft, so fällt diese in die Zeit sogleich nach der Geburt. Dafs die Meerschweinchen sehr bald nach der Geburt wieder empfangen, haben auch schon frühere Schriftsteller bemerkt, und nur Schulz stellt dieses l. l. p. 15 in Abrede, indem er dieses nie vor dem 13., selbst erst am 49. Tage beobachtet haben will. Es mag vielleicht zuweilen vorkommen, dafs ein Weibchen nicht sogleich nach der Geburt wieder empfängt, besonders im Winter, wenn sie im Kalten sitzen und schlechte Nahrung haben. Bei mir ist dieses

nie vorgekommen. Wenn ein Männchen bei dem Weibchen sitzt, so wird dasselbe jedenfalls innerhalb der ersten drei Stunden nach der Geburt belegt, so dafs die Weibchen eigentlich ununterbrochen trächtig sind, die Periode der Brunst oder Reifung der Eier aber mit der Periode der Trächtigkeit zusammenfällt. Ueber die letztere haben ältere Schriftsteller, wie selbst noch Buffon und Linné sehr falsche Angaben gemacht; Aldrovandi, Legallois, Freuler und Schulz haben aber schon richtig ermittelt, dafs dieselbe in der Regel neun Wochen beträgt, wobei allerdings eine Differenz von einigen Tagen eintreten kann.

Wenn die Befruchtung unmittelbar nach der Geburt verhindert wird, so scheint die Wiederkehr der Brunst an keine ganz bestimmte Zeit geknüpft zu seyn, sondern von Umständen der Individualität, des Alters, der Jahreszeit, der Fütterung etc. abzuhängen.

Ein Weibchen,	welches	am	27. Mai	geboren,	liefs	sich	am	6. Juli	wieder belegen.
„	„	„	in d. Nacht v. 16—17 Juni	„	„	„	„	7. August	Morgens wieder belegen.
„	„	„	am 17. Juni Nachmittags	„	„	„	„	6. August	Mittags 1½ Uhr wieder belegen.
„	„	„	„ 25. Juni Nachmittags	„	„	„	„	15. August	Nachmittags wieder belegen,

welche Zahlen im Ganzen für etwa fünf Wochen nach der Geburt sprechen. Ich habe diese Verhältnisse wohl etwas genauer, als meine Vorgänger ermittelt, weil ich mich der microscopischen Untersuchung zur Entdeckung der stattgehabten Begattung bediente. Die Weibchen wurden alle Morgen untersucht, ob die Vulva nicht mehr geschlossen und etwa geröthet war. So wie Beides sich zeigte, trat die microscopische Untersuchung des Scheideninhaltes hinzu, wobei sich dann alsbald an der Gegenwart der Spermatozoiden die stattgehabte Begattung auswies. Dieselbe belehrte auch nach der erfolgten Geburt, ob der Coitus vollzogen war. Uebrigens wurde die Begattung auch mehrmals direct beobachtet, zu welcher das Männchen immer bereit ist. Sie erfolgt auf schon bekannte Weise, es ist mir aber zweifelhaft geblieben, ob sie mehr als einmal ausgeführt wird. Ist dieses der Fall, so dauert doch die Zeit, während welcher es geschieht, sehr kurz und wenige Stunden, denn das Verschwinden der Spermatozoiden aus der Scheide zeigte ganz bestimmt, dafs keine wiederholte Begattung erfolgte, selbst wenn sich die Vulva noch nicht wieder geschlossen hatte.

Gleich nach der Begattung findet man aufser dem eigentlichen Saamen und den Spermatozoiden die Scheide mit jenem eigenthümlichen Absonderungsproduct der sog. Saamenblasen des Männchen erfüllt. Dieser Stoff, welcher in dem lebenden oder eben getödteten Thiere grumös breiig und durchscheinend ist, erfährt nach seiner Entleerung

und an der Luft alsbald auch eine Art Gerinnung, wodurch er zäh, klümperig und undurchsichtig weifs wird. Er verstopft die Scheide vollständig und zieht sich selbst durch den engen Muttermund hindurch, in welchem er wie ein Propfen sitzt, eine Beobachtung, die zuerst Prof. Leuckart machte (1), und die ich bestätigt fand.

Der Saamen selbst dringt bei der Begattung sogleich sehr weit in die inneren weiblichen Genitalien hinein. Bei einem Weibchen, welches am 6. Juli 1850 um $10\frac{3}{4}$ Uhr Morgens unter meinen Augen von dem Männchen belegt wurde, fand ich gleich nach 11 Uhr nicht nur den Uterus bis hinauf in seine Spitze von Saamen erfüllt, sondern zu meiner grofsen Verwunderung Spermatozoiden schon bis in die Mitte des Eileiters eingedrungen. Dennoch hatte ich das Weibchen erst kurz vorher untersucht, und bin daher gewifs, dafs jenes die erste Begattung war.

Ob der Saamen auch hier bei dem Meerschweinchen bis auf den Eierstock vordringen und hier die austretenden Eier befruchten kann, habe ich nicht besonders untersucht. Doch zweifle ich nicht daran, da in dem eben erwähnten Falle die Graaf'schen Bläschen noch geschlossen waren. Anderer Seits habe ich mich auch schon hinlänglich darüber ausgesprochen, dafs ohnzweifelhaft in vielen Fällen die Begegnung beider Zeugungsmaterien erst in dem Eileiter erfolgt. Aber auch bei dem Meerschweinchen steht es fest, dafs dieses nie erst im Uterus Statt findet. Wenn das Ei in dem Uterus anlangt, ist die Brunst längst vorüber, die Begattung erfolgt schon lange vorher nicht mehr, ja die Vulva ist um diese Zeit schon wieder verklebt.

Dafs die Befruchtung auch hier erst durch eine materielle Berührung zwischen Saamen und Ei erfolgt, versteht sich von selbst. Ich habe auch bei dem Meerschweinchen oft die Spermatozoiden auf der Zona der Eier im Eileiter gesehen. Aber wiederholt mufs ich die erneute Angabe Barry's, dafs sich in der Zona, ja sogar in dem Keimbläschen eine Oeffnung finde, durch welche der Spermatozoide oder seine sogenannte Hyaline in das Ei und Keimbläschen dringe, für eine Geburt der Phantasie, bei den Kaninchen wahrscheinlich durch die Beobachtung von Spermatozoiden zwischen den Schichten des Eiweises veranlafst, erklären.

Wie ich mir den Vorgang der Befruchtung erkläre, d. h. in welchen Zusammenhang ich denselben mit einer grofsen Reihe analoger Erscheinungen bringe, habe ich an einem anderen Orte erörtert. Ich will hier nur nochmals erwähnen, dafs ich dieses nicht dadurch thue, dafs ich die Befruchtung eine katalytische oder Contact-Wirkung nenne, wie, mir unbegreiflicher Weise, Prof. R. Wagner in dem Artikel Semen in Todd's Cyclopädie sagt. Vielmehr war es mein ganzes und einziges Bestreben bei jenem Aufsatze, an die Stelle dieses Wortes, welches Nichts als den Vorgang bezeichnet, eine Erklärung,

(1) Bergmann und Leuckart, vergleichende Anat. u. Physiol. S. 567.

eine bestimmte Vorstellung zu setzen, die ich aus der Analogie zahlreicher ähnlicher Thatsachen entnahm. Ich sehe, dafs leider auch Newport in seiner so genauen Arbeit über die Befruchtung der Eier bei den Amphibien (Philos. Trans. P. I for 1851, S. 169) den von mir ausgeführten Gedanken ebenfalls nicht erfafst, sondern den nichtssagenden Ausdruck einer katalytischen Wirkung allein beachtet hat, wie es scheint, weil er eben vorzüglich nur jenen Artikel von Wagner kannte. Denn wenn er meinen Aufsatz selbst gelesen und verstanden hätte, so würde er sicher nicht glauben, dafs es meiner Ansicht von der Befruchtung entgegenstehe, dafs, wie er gezeigt, nicht blos eine momentane, sondern eine etwas länger dauernde Berührung mit dem Spermatozoiden zur Befruchtung nöthig ist, indem er glaubt, dafs eine katalytische Wirkung eine momentane sei. Er würde keinen Gegensatz zwischen der von ihm ausgesprochenen Wahrscheinlichkeit, dafs der Spermatozoide sich auflöse und seinen materiellen Bestandtheilen nach in das Ei dringe, und meiner Vorstellung von dem Wesen der Befruchtung, vielmehr dieses Alles vollkommen harmonirend gefunden haben.

Ich habe nach Liebig's Beispiel für das rein den Vorgang bezeichnende Wort „Contact" oder für das inhaltlose Wort „Katalytische Kraft" einen bestimmten, aus zahllosen Naturerscheinungen abgeleiteten Begriff zu substituiren, und denselben auch auf die Befruchtung anzuwenden gesucht. Ich habe gesagt : dafs es sich hier um die Mittheilung einer Molecularbewegung handle, die in dem einen Körper, dem Spermatozoiden, bereits vorhanden, auf das zu derselben Form der Bewegung bereits sehr geneigte Ei übergehe. Ich habe gesagt, dafs die äufsere Bewegung des Spermatozoiden nur der Effect seiner inneren Molecularbewegung, um die es sich hier handelt, sei. Ich habe weiter nirgends gesagt, dafs die Mittheilung dieser Mollecularbewegungen nur in einem einzigen momentanen Stofse bestehe, vielmehr glaube ich, dafs die vielen lehrreichen und merkwürdigen Beispiele, welche Liebig für seine Lehre aus der Chemie aufgestellt hat, auf das Vollkommenste darthun, wie der Effect in dem sich umsetzenden Körper sich auf das genaueste an den Zustand des die Umsetzung einleitenden anschliefse, woraus doch hervorgeht, dafs es sich hier sicherlich meist nicht um einen blofsen einmaligen Anstofs, sondern auch um einen fortgesetzten Einflufs handelt, von dem zugleich auch die Gröfse des Effectes abhängig ist.

Hiermit stimmt es nun doch gewifs auf das Vollkommenste überein, dafs Newport fand, dafs eine blofse momentane Berührung mit dem Spermatozoiden, eine zu geringe Zahl derselben, nur eine unvollkommene Befruchtung bewirkt. Offenbar ist hier die mitgetheilte Bewegung nicht grofs genug, um sich mit hinreichender Intensität auf die ganze Masse des Dotters zu übertragen. Da sie aber materielle Berührung erfordert, so wäre es wohl möglich, dafs die Auflösung des Spermatozoiden und Eindringen seiner Molecüle durch die Dotterhaut, die Wirkung wesentlich befördern könnte. Es kann aber, wie ich glaube, gerade auf diese Vorstellung deswegen nicht zu viel Gewicht gelegt

werden, weil, wenn dieser Vorgang das Wesentliche wäre, auch bewegungslose Spermatozoiden noch befruchtend sein würden, was doch, wie Newport aufs Neue sah, nicht der Fall ist. Betrachten wir dagegen das Ei mit seinem Dotter, Dotterhaut etc. als ein Ganzes, in welchem überhaupt nur die umsetzende Bewegung angeregt zu werden braucht, obgleich sie in den verschiedenen Theilen zu einem verschiedenen Effect führen kann, und wirklich führt, nämlich in der Dotterhaut endlich zur Auflösung, in dem Dotter dagegen zur Zellenbildung und dem Aufbau des Embryo, so ist eine so difficile Unterscheidung über Eindringen oder nicht Eindringen des Spermatozoiden und seiner Bestandtheile gar nicht erforderlich.

Durch das Gesagte wiederlegt sich aber auch, wie ich glaube, schon vollkommen das von Wagner an dem genannten Orte p. 37 aus dem Umstand erhobene Bedenken, dafs der Saamen einer Species immer nur für die Eier derselben Species befruchtend ist, und nicht jeder Saame jedes Ei befruchten kann. Ich glaube, die von Liebig so zahlreich angegebenen Beispiele von hierher gehörigen Vorgängen zeigen hinreichend, wie sehr das Product des eingeleiteten Umsetzungsprocesses abhängig ist von dem jedesmaligen Zustande des Erregers sowohl als des sich umsetzenden Körpers, so dafs hierin kein Anstand gefunden werden kann. Wenn Wagner überhaupt einen materiellen Unterschied zwischen Saamen und Eiern verschiedener Thiere annimmt, was er doch sicherlich thut, obgleich wir ihn kaum in einigen Spuren formell, und chemisch so gut wie noch gar nicht ermessen, und wenn er selbst zugiebt, dafs die Verschiedenheit des sich entwickelnden Thieres an diese materielle Verschiedenheit des Saamens und Eies geknüpft ist, so ist es klar, dafs dieselbe gerade in dem Molecularzustande beider Körper begründet ist, auf den es rücksichtlich der Wirkung, die sie auf einander ausüben, ankommt.

Bestehen aber auf solche Weise keine begründeten Einwürfe gegen die von mir ausgesprochene Theorie der Befruchtung, so hoffe ich in derselben mehr als „ein Luftschlofs“, als eine „werthlose Hypothese“ gegeben zu haben, die um Nichts weiter führt, keine neue Aussicht eröffnet, keine neuen Fragen veranlafst. Ihre Stützen sind die Thatsachen der Beobachtung, und ihr wissenschaftlicher Werth liegt darin, dafs sie einen der merkwürdigsten organischen Vorgänge ebensogut erklärt, als irgend eine andere Naturerscheinung erklärt ist. „Denn erklärt ist eine Naturerscheinung, wenn es gelingt sie einer Reihe anderer Erscheinungen anzureihen, die uns bereits bekannt sind“. Darüber hinaus kenne ich keine Erklärung und darüber hinaus haben wir auch nie eine Erklärung der Befruchtung zu erwarten.

Zweites Kapitel.

Von dem Eie in dem Eileiter.

Wahrscheinlich sehr bald nach der Geburt und Begattung verlassen die Eier die Graaf'schen Bläschen des Eierstocks und treten in den Eileiter. Wenigstens fand ich bei dem oben schon erwähnten Thiere, welchem ich am 6. Juli 1850 gleich nach der Begattung den Uterus, Eileiter und Eierstock ausgeschnitten hatte und bei welchem die Eier noch in dem Eierstocke sich befanden, am anderen Morgen nach 21 Stunden auf der anderen Seite ein Ei schon eine ziemliche Strecke in dem Eileiter fortgerückt.

Die Zahl der austretenden Eier richtet sich einigermafsen nach dem Alter des Thieres. Ein junges Meerschweinchen wirft zum erstenmale selten mehr als zwei Junge, oft nur ein einziges. Selbst bei dem zweitenmale sind drei Junge selten, meist auch nur zwei. Meistentheils treten diese beiden Eier, wie ich leider oft erfahren, aus demselben Eierstocke aus, zuweilen indessen auch aus beiden eines. Bei der dritten, vierten etc. Trächtigkeit wirft das Meerschweinchen meist drei, vier, selten fünf Junge. Dieses ist die gröfste Zahl, welche ich bei alten, starken Thieren gesehen habe. Ich stimme darin mit Schulz überein, und mufs es mit ihm für eine unbegreifliche Angabe Freuler's erklären, welcher drei bis elf Junge gesehen haben will. Unsere jetzt lebenden Meerschweinchen könnten eine solche Zahl von Jungen nicht bergen, wenn ich auch zugeben wollte, dafs fünf und vielleicht selbst sechs in anderen Climaten vorkommen könnten. Bei mehreren Eiern vertheilen sich dieselben oft ungleich auf beide Seiten, drei auf einer, eins auf der anderen; aber ich habe auch hier wieder, wie bei dem Hunde, jene unbe-

greifliche Wanderung der Eier von einer Seite auf die andere beobachtet, um sich gleichmäfsig in beiden Uteri zu vertheilen, wenn die Zahl der ausgetretenen Eier aus beiden Eierstöcken ungleich war.

Unmittelbar nach dem Austritt der Eier zeigt der Follikel des Eierstockes eine feine, kleine, von einem zarten Gefäfskranz umgebene Oeffnung. Rasch entwickelt sich dann in ihm der gelbe Körper und erreicht einen ziemlich ansehnlichen Umfang. Ob seine Bildung wie bei dem Hunde schon vor dem Austritt des Eies beginnt, habe ich bei der Kleinheit des Follikels nicht entscheiden können. Bei dem Hunde habe ich mich davon aber wiederholt auf das Entschiedenste bei mehreren Gelegenheiten überzeugt. Niemals begleitet bei dem Meerschweinchen den Austritt des Eies ein Blutergufs in den Follikel, ebenso wenig wie in der Regel bei dem Hunde, der Kuh, dem Kaninchen. Sonst habe ich bei dem gelben Körper des Meerschweinchens nichts Besonderes beobachtet. Nach der Geburt sind nur noch schwache Spuren von ihm vorhanden, gelbe oder gelbbraune Flecken in dem Parenchym des Eierstocks. Seine microscopischen Bestandtheile sind Kerne, Zellen, Faserzellen, Blutgefäfse und Blutkörperchen.

Bald nach seinem Eintritte in den Eileiter verliert das Ei seinen strahligen Discus. Jenes 2 Stunden nach der Begattung im Ende des ersten Drittels des Eileiters gefundene Ei, war schon ganz nackt in seiner Zona, auf derselben ein Spermatozoide. Ebenso natürlich auch andere, die ich später 24, 48 Stunden nach der Begattung weiter im Eileiter fortgerückt fand.

An die Stelle dieses Discus tritt bei dem Meerschweinchen kein Eiweis in dem Eileiter. Das Ei bleibt während seines ganzen Durchganges nackt in seiner Zona, und ist auch deswegen, da es sich nicht vergröfsert, schwerer zu finden. Einigemale glückte es mir, die Eier in dem noch geschlossenen Eileiter durch seine Wandungen hindurch, unter der Loupe und mit dem Microscop zu sehen. Ich bemerkte bereits oben, dafs ich sie dabei durch peristaltische Bewegungen des Eileiters hin und her bewegt werden sah. Sie schienen von einer durchsichtigen Flüssigkeit umgeben zu sein, in der sie frei schwammen. Als ich ganz in ihrer Nähe einen Schnitt mit einer feinen Scheere in den Eileiter machte, wurden sie durch die Contractionen desselben aus der Schnittöffnung ausgetrieben. Meistens war ich indessen genöthigt, das Epithelium des aufgeschnittenen Eileiters abzuschaben, dasselbe auf ein Glasplättchen zu bringen, und jetzt mit der Loupe das Ei zu suchen, wobei die gröfste Aufmerksamkeit nöthig ist, da man das Ei sehr leicht übersieht.

Zu meiner grofsen Genugthuung kann ich berichten, dafs ich hier bei dem Meerschweinchen die Rotationen des Dotters in dem Eie wiedergesehen habe, freilich wieder nur einmal.

Ich hatte das schon genannte Ei 21 Stunden nach der Begattung eben unter dem abgeschabten Epithelium gefunden, es unter ein Schick'sches Microscop gelegt, und

kaum angesehen, indem ich Hrn. Prof. Leuckart zurief, ich habe es gefunden. Dieser trat sogleich zum Microscop, betrachtete das Ei genauer und sagte dann : ich weis nicht, was mir so vor den Augen flimmert, ich glaube ich habe Congestionen nach dem Kopfe. Oder, rief er dann, sollte sich etwa gar der Dotter drehen? Und wirklich es war so. Anfangs konnte ich mich nicht recht überzeugen, aber bald war die Sache unter Benutzung des Fadenkreuzes des Oculares ganz unzweifelhaft und wir verbürgen uns Beide für das Phänomen. Freilich war die Bewegung nur noch sehr schwach und wir sahen sie nicht lange mehr, da das Object zu trocknen anfing, und nach Zusatz von einem Tropfen Flüssigkeit die Rotation erloschen war. Aber selbst das Flimmern an der Oberfläche des Dotters sahen wir ganz bestimmt, obgleich es nicht gelang, die einzelnen Cilien zu erkennen. Die Erscheinung scheint auch hier kurz vorübergehend zu sein, sonst aber stimmten alle übrigen Verhältnisse mit der von mir bei dem Kaninchen gemachten Beobachtung überein.

Auch hier füllte nämlich jetzt der Dotter die Dotterhaut nicht mehr ganz aus, sondern es befand sich zwischen Beiden ein unzweifelhaft mit einer geringen Menge durchsichtiger Flüssigkeit erfüllter Raum. Der Dotter aber bildete eine Masse, und war zuverlässig von keiner besonderen Hülle aufser der Dotterhaut umschlossen. In seinem Inneren irgend einen anderen Körper, das Keimbläschen, den Kern desselben, ein neues Bläschen oder Gallertkügelchen zu entdecken, gelang mir nicht. Aber in dem Zwischenraum zwischen ihm und der Dotterhaut befand sich auch hier wieder ein rundes durchscheinendes, schwach granulirtes Körperchen. (Fig. 4.)

Ich habe ein und auch noch ein zweites solches Körperchen neben dem Dotter und den aus seiner Theilung hervorgehenden Kugeln, auch noch weiterhin in den Eiern im Eileiter oft gefunden, und es unterliegt keinem Zweifel, dafs solche auch bei den Säugethiereiern sich stets auf diesen Stadien der Entwicklung finden. Bekanntlich sind dieselben, seit ich die Aufmerksamkeit der Beobachter auf sie lenkte, später sehr oft und bei den Eiern der verschiedensten Thiere gesehen worden. Aber über ihre Bedeutung ist man nicht ins Reine gekommen, ja die Ansichten widersprechen sich sehr entschieden. Ich hatte es früher für möglich gehalten, dafs dieses zuerst in dem Zwischenraum zwischen dem noch ungetheilten Dotter und der Dotterhaut erscheinende Körperchen, vielleicht der Kern des Keimbläschens sei, und dafs er bei der nun beginnenden Theilung des Dotters eine Rolle spiele. Diese Ansicht ist von Lovén in seiner Arbeit über die Entwicklung der kopflosen Mollusken (Müller's Archiv 1848, p. 531) vollständig adoptirt worden, ja dieses Körperchen soll hier eine bleibende, sehr merkwürdige Rolle spielen, indem es in eine Aussackung der Dotterhaut eingeschlossen wird. Ebenso glaubt auch F. Müller nach seinen Beobachtungen bei einer kleinen Ostseeschnecke (Erichson's Archiv 1848, 1), dafs dieses Körperchen, welches er für ein Bläschen erklärt, die Theilung des Dotters bestimme, und er nennt es deshalb das Richtungs-

bläschen, weil von ihm die Richtung der Furchen oder Spalten des Dotters bestimmt werde.

Dieser Ansicht gerade entgegengesetzt hält Rathke nach seinen Beobachtungen vorzüglich bei Schnecken (Erichson's Archiv 1848, p. 187) diese Körperchen für ganz bedeutungslos. Er glaubt, dafs sie Nichts anderes als zufällig bei der Condensation des Dotters ausgeschiedene Massen des Liquor Vitelli, und ganz ohne Einfluſs auf das fernere Verhalten des Dotters seien, analog ähnlicher sich von dem Dotter und Embryo innerhalb der Dotterhaut zuweilen ablösender und selbst mit Cilien versehener und sich bewegender Zellen, wie sie Nordmann bei Tergipes und Vogt bei Actaeon sahen. — Ganz dasselbe hält auch Desor von ihnen nach seinen Beobachtungen bei Nemertes (Müller's Archiv 1848, p. 511).

Keine dieser Ansichten kann sich positiver Unterstützungsgründe rühmen. Leider haben mir auch meine fortgesetzten Untersuchungen keine solche an die Hand gegeben, und ich gestehe, dafs ich eben deswegen angefangen, mich der Meinung Rathke's mehr anzuschliefsen, dafs diese Körperchen keine bestimmte Bedeutung besitzen, obgleich die Regelmäfsigkeit ihres Erscheinens derselben nicht günstig ist.

Die weiteren Veränderungen, welche das Ei während seines Durchganges durch den Eileiter erfährt, bestehen in der Theilung seines Dotters, welche indessen nur langsam fortschreitet, und wahrscheinlich im Eileiter nie weiter als bis zur Bildung von acht Dotterkugeln geht. Ich habe keine Eier aus dem Endstücke des Eileiters mit mehr als 4 Kugeln gesehen, doch ist es wahrscheinlich, dafs ganz im Ende desselben eine nochmalige Theilung in 8 Kugeln erfolgt, da die nächsten Eier, welche ich in dem Uterus fand, 12—16 Kugeln zeigten. (Fig. 5 und 6.)

Ich habe Demjenigen, was ich über diesen Theilungsprocefs des Dotters und die Beschaffenheit der daraus hervorgehenden Dotterkugeln in meine Schriften früher gesagt habe, wenig hinzuzufügen. Nachdem ich zuerst in Wagner's Physiologie p. 101, erste Auflage, erste Abtheilung, welche 1838 erschien, die Aufmerksamkeit der Embryologen auf dieselben durch ihre Entdeckung bei Säugethiereiern gelenkt, und dieselben allerdings damals für Zellen gehalten hatte, habe ich später zuerst von allen Nachfolgern die Zellennatur derselben im Widerspruch gegen Barry in meiner Entwicklungsgeschichte der Säugethiere und des Menschen, deren erster Theil schon 1841 gedruckt war, p. 53 bestritten und erst in dem Nachtrage, der im Juni 1842 gedruckt wurde, konnte ich auf die unterdessen erschienenen Arbeiten Bergmann's, Vogt's, Reichert's und Bagge's Rücksicht nehmen, von welchen die beiden Ersteren die Zellennatur dieser Kugeln ebenfalls bestreiten, die beiden Letzteren sie annehmen. Später sind weiter besonders Kölliker, dann Rathke, F. Müller, Desor, Lovén u. A. der ersteren Ansicht beigetreten, während vorzüglich Reichert, dem auch Cramer und Remak beistimmen, die entgegengesetzte Ansicht vertheidigt hat. Reichert betrachtet sie jetzt als Zellen,

die sich um sogenannte Inhaltsportionen gebildet haben, d. h. er glaubt, dafs sowohl der ursprüngliche einfache Dotter als die späteren Theile desselben Zellen seien, deren Inhalt sich zuerst in zwei kugelförmige Massen theile, welche sich darauf sogleich mit Zellmembranen umgeben, und dann unter Auflösung der Mutterzelle frei werden.

Ich bin dagegen durch fortgesetzte Untersuchungen zu der immer festeren Ueberzeugung gelangt, dafs diese Dotterkugeln ganz gewifs keine Zellen sind, dafs der ganze Vorgang ihrer Bildung in keinem unmittelbaren Zusammenhange mit dem Zellenbildungsprocefs steht, sondern nur als eine Vorbereitung zu demselben zu betrachten ist. Ja ich bin gewifs, dafs es sich bei den Säugethiereiern nicht einmal so verhält, wie ich früher glaubte, dafs die letzten aus dem Theilungsprocefs hervorgehenden Kugeln wirklich zu Zellen würden, indem sie sich mit Membranen umgeben, sondern dafs vielmehr die Dotterelemente nach dem Ablauf des Theilungsprocesses sich vorerst wieder zu einer Masse vereinigen, in der jetzt erst zur Bildung der Keimhaut die Zellenbildung erfolgt. Ich werde darauf später zurückkommen.

Die Gründe, aus denen ich die Dotterkugeln bestimmt nicht für Zellen halte, sind ganz einfach die der genauesten Beobachtung und Untersuchung ihres Verhaltens bei mechanischer Behandlung und Zusatz verschiedener Reagentien, bei denen es sich ganz klar herausstellt, dafs sie nur durch ein Bindemittel zusammengehaltene Conglomerate der Dotterkörnchen sind. Den bei Behandlung mit Wasser entstehenden Schein von einer sich abhebenden Zellmembran, den einzigen Grund, auf welchen sich die Gegner stützen, habe ich schon früher mehreremale, unter Hinweisung auf die Beobachtungen von Ascherson zu welchem die neueren von Wittich, (De hymenogenia albuminis, Regiomontii 1850) und Melsens (Sur les matières albuminoides Bullet. de l'Acad. roy. de Belgique, T. XVIII, Nr. 7) hinzukommen, beleuchtet, ja ich glaube, dafs gerade dieses Phänomen genau beobachtet und beurtheilt, die Abwesenheit einer Zellmembran auf das Bestimmteste darthut.

Der Theilungsprocefs des Dotters ist in der That ein Vorgang sui generis, der wahrscheinlich nicht isolirt dasteht, für welchen aber noch keine weiteren analogen Erscheinungen bekannt sind. Er ist wahrscheinlich der mechanische Effect einer Mischungsveränderung in der Dottermasse, angeregt durch den Saamen und unterhalten durch die in das Ei von aufsen eindringenden Substanzen. Welchen Antheil die im Inneren der Dotterkugeln erscheinenden hellen Körperchen daran haben, ist durch die Beobachtung schwer zu ermitteln und die Differenz der Autoren darüber nicht zu verwundern. Während Kölliker, wie früher Bagge, sie bestimmt für Zellen erklärt, denen er sogar einen Kern zuspricht, und Reichert es für möglich hält, dafs sie Bläschen seien, deren Natur aber ungenügend bekannt sei, hält v. Baer, Rathke, Lovén und Desor sie nur für gallertartige, durchsichtige, weiche Kügelchen oder Tröpfchen. Wenn Vogt, so wie ich früher und später v. Baer und Lovén, sie von

dem Kern des Keimbläschens ableiten, Bagge, Kölliker und Cramer sie für Producte eines Zellenbildungs- und Theilungsprocesses halten, sind sie nach Rathke, Reichert und Desor nur bei der Bildung und Entwickelung der Kugeln sich ausscheidende Tropfen, das Bindungsmittel der Dotterkörnchen derselben. Und während hiermit in genauem Zusammenhange, Vogt, Bagge, Kölliker, Cramer, v. Baer, Lovén und ich sie für integrirend bei der Dottertheilung und dieselbe von ihnen ausgehend hielten, üben sie nach v. Baer, Rathke, Desor und zum Theil auch Reichert auf dieselbe gar keinen Einflufs aus, indem die Theilung ihrer Erscheinung vorhergehen und Kugeln vorkommen sollen, in welchen sie fehlen.

Auf dem Standpunkt, auf welchem ich mich jetzt befinde, halte ich es erstens für durch Nichts erwiesen und unwahrscheinlich, dafs diese hellen Centralkörperchen Abkommen des Keimflecks sind. Ich glaube ferner, dafs ihre Bläschennatur durch Nichts erwiesen ist, und bestreite einen Kern bestimmt, glaube vielmehr mit Desor nach der Art, wie sie bei mechanischen Einwirkungen ihre Gestalt verändern und bei Zusatz von Flüssigkeiten verschwinden, dafs sie Tröpfchen einer zähen Flüssigkeit sind. Endlich glaube ich ebenfalls, dafs Kugeln vorkommen, in welchen sie sich noch nicht oder nicht mehr finden, und habe ihre Theilung oder einen Anschein dazu, sowie zwei in einer Kugel nie gesehen. Und nach allem Diesem glaube ich allerdings nicht mehr, dafs sie unmittelbar bedingend für den Theilungsprocefs sind, namentlich nicht, dafs sie der Theilung vorhergehen.

Bestimmtere neue Aufschlüsse für Alles Dieses haben mir die Beobachtungen von den Eiern des Meerschweinchens im Eileiter während dieser Theilung des Dotters nur wenige gegeben. Sie eignen sich zu solchen delicaten Untersuchungen nur sehr wenig, da man sie erstens, wie schon erwähnt, meist nur sehr schwierig findet, nachdem sie durch das Abschaben des Epitheliums und den Zusatz einer Flüssigkeit schon allerlei verändernde Einflüsse erfahren haben, da sie ferner wegen ihrer Kleinheit und Durchsichtigkeit schwerer zu handhaben sind, und ihre Dotterhaut sich nicht leicht sprengen oder mit der Nadel eröffnen läfst, ohne dafs die Kugeln dabei zerstört werden. In den unzerdrückten Kugeln kann man aber die hellen Centralkörperchen trotz des geringen Dichtigkeit der Kugeln nicht sehen, weil sie das Licht zu wenig verschieden von der Masse der Kugel brechen.

Es lehrt also die Beobachtung der Eier des Meerschweinchens im Eileiter wenig Neues. Sie gelangen am Ende des dritten Tages nach der Begattung, wie erwähnt, mit wahrscheinlich in 8 Kugeln zerlegtem Dotter, ohne Eiweis und noch unverändert in ihrer Gröfse in den Uterus.

Drittes Kapitel.

Das Ei im Uterus bis zur ersten Entwicklung des Embryo.

Wenn das Ei des Meerschweinchens bis jetzt in seinem Entwicklungsgange wenig Verschiedenheit von dem anderer Säugethiere gezeigt hat, so treten dagegen solche alsbald nach dessen Eintritt in den Uterus so vielfach auf, dafs man sagen kann, er ist ein ganz anderer.

Zwar im ersten Anfange ist dieses noch nicht der Fall. An dem 4., 5. und 6. Tage nach der Begattung habe ich mehrmals in der höchsten Spitze des Uterus Eier gefunden, wie sie an diesem Orte auch beim Hunde und Kaninchen beschaffen sind.

So schnitt ich Freitag den 25. Oct. 1850 einem Meerschweinchen, welches am 21. belegt worden war, den linken Uterus aus und auf, konnte aber trotz der genauesten Besichtigung seiner Schleimhaut nirgends ein Ei entdecken. Unter dem abgeschabten Epithelium des obersten Dritttheils des Uterus aber fand ich mit der Loupe zwei Eier. Dieselben hatten noch ganz die Gröfse der Eierstockeier, 0,0040 P. Z. Auch die Zona umgab dieselben noch ganz unverändert und auf einem Eie befand sich ein wohlerhaltener Spermatozoide. Der Dotter war in 10—12 Kugeln zerlegt, fast alle von gleicher Gröfse, 0,0010 P. Z. im Durchmesser. Neben demselben fanden sich noch zwei kleinere hellere Körperchen, 0,0004 P. Z. im Durchmesser, innerhalb der Zona; den hellen Kern der Kugeln konnte ich nicht erkennen, obgleich die Kugeln selbst ziemlich blafs waren. Bei dem Zerquetschen des Eies kamen solche Körperchen aber zum Vorschein und mafsen 0,0003 P. Z., hatten ziemlich scharfe Contouren, enthielten aber gewifs selbst keinen Kern. (Fig. 7.)

Ganz ähnlich beschaffen waren die Eier eines anderen Meerschweinchens, welches Mittags den 21. April 1851 belegt worden war, als ich dessen Uterus am 5. Tage,

den 26. April, untersuchte. Die Eier enthielten 12—16 nicht gleich grofse Kugeln. (Fig. 8.)

Ich habe aber an diesem 4., 5. und 6. Tage auch Eier gesehen, die von dieser Beschaffenheit sehr abwichen, insofern sie zwar auch noch ganz die Gröfse und das Ansehen der Eierstockeier, umgeben von der Zona, hatten, allein der Dotter war nicht in Kugeln getheilt, sondern hatte ein ganz gleichförmiges Ansehen, glich wieder ganz dem eines Eies vor der Theilung, nur dafs er mir etwas lichter oder gewissermafsen aufgelockerter erschien. Man könnte vielleicht geneigt sein, dieses Ansehen für kein normales zu halten, und glauben, dafs dasselbe erst nach Zerstörung der Kugeln durch Druck oder durch den Zusatz und das Eindringen einer Flüssigkeit veranlafst worden sei. Auch ist es gewifs, dafs solche Einflüsse die Dottertheilung vernichten und mehr oder weniger verschwinden machen können. Allein ich habe obige Beschaffenheit des Dotters unter Umständen gesehen, die eine solche Erklärung nicht zuliefsen, und jenes Ansehen für ein normales zu halten nöthigten.

So war dieses der Fall bei zwei Eiern eines am 15. August 1850 belegten und am 19. untersuchten Meerschweinchens, die in der äufsersten Spitze des Uterus dicht bei einander lagen, und die ich ohne einen vorherigen Zusatz, nur umgeben von dem vorsichtig abgeschabten Epithelium, unter das Microscop brachte. Sie hatten einen Durchmesser von 0,0043 und 0,0045 P. Z. Die Zona war unverändert, der Dotter eine Masse, die das Innere der Zona nicht ganz erfüllte (Fig. 10.). Ich spaltete eines der Eier mit einer Nadel, worauf der Dotter austrat und sich die Dotterkörner in der jetzt zugesetzten Flüssigkeit zerstreuten, ohne dafs dabei eine Aggregation von Kugeln oder Zellen, oder jene hellen Centralkörperchen der Kugeln zum Vorscheine kamen. Der einzige bemerkbare Unterschied von einem Ei vor der Dottertheilung war der, dafs die Dotterkörnchen offenbar inniger zusammenhafteten, als dieses zu jener Zeit der Fall ist.

Sehr ähnlich waren die Eier eines zweiten Meerschweinchens beschaffen, welches Freitag den 23. August 1850 in der Frühe belegt worden, und welches ich Montag den 26. am 4. Tage untersuchte. Auch hier hatte der Dotter jenes gleichförmige Ansehen, war nicht in Kugeln zerlegt, nur schien er in seinem Centrum gewissermafsen eine Höhle zu enthalten, oder die Dotterkörnchen schienen sich mehr an der Peripherie, eine durchsichtigere Substanz im Centrum der Dotterkugel, angehäuft zu haben; doch haftete die ganze Masse nach Sprengung des Eies durch ein Glasplättchen sehr innig zusammen, und diffundirte sich erst allmählig, ohne dafs irgend Kerne, Zellen oder etwas dergleichen zum Vorschein gekommen wären.

Ebenso beschaffen fand ich ein Ei bei einem sechs Tage belegten Meerschweinchen am 4. Januar 1852. Es besafs auch noch seine Zona; dieselbe war aber aufserordentlich blafs und erschien wie in der Auflösung begriffen. Der Dotter bildete eine einzige unförmliche körnige Masse, ohne Kugeln, Zellen oder Kerne, und füllte das Innere der

Zona nicht aus. Das Ei war dadurch so charakterlos, dafs es aufserordentlich schwer zu erkennen war, und ich es für einen reinen Zufall halten mufste, dafs ich es überhaupt gefunden, und mich nicht wundern konnte, dafs ich drei andere, welche noch vorhanden sein mufsten, alles Suchens ohnerachtet, nicht fand.

Nach dieser wiederholt gesehenen Beschaffenheit der Eier dieser Zeit, mufs ich glauben, dafs wenn der Theilungsprocefs des Dotters abgelaufen ist, sich die Dotterelemente wieder zu einer einförmigen Masse verbinden, in welcher nun wahrscheinlich erst ein Zellenbildungsprocefs beginnt. Früher hatte ich nach meinen Beobachtungen beim Hunde und Kaninchen mich dahin ausgesprochen, dafs die letzten aus dem Theilungsprocefs des Dotters hervorgehenden Kugeln sich jetzt mit Zellmembranen umgeben, und sich zur Darstellung der Keimblase aneinander schliefsen. Ich will auch jetzt noch nicht behaupten, dafs diese Darstellung unrichtig ist. Haben doch die Beobachtungen bei niederen Thieren z. B. Eingeweidewürmern gezeigt, dafs bei diesen ganz gewifs die Theilungskugeln des Dotters unmittelbar zu Zellen werden und sich zur Darstellung des Körpers des Embryo vereinigen, und auch bei dem Frosche scheint dasselbe der Fall zu sein. Allein ich kann nicht unterlassen darauf aufmerksam zu machen, dafs ich bei dem Kaninchen und dem Hunde gerade auf derselben Entwicklungsstufe ebenfalls Eier fand, deren Dotter wieder ein ganz gleichförmiges Ansehen hatte. Ich glaubte mich freilich damals überzeugt zu haben, dafs dieses Ansehen nur davon herrühre, dafs die aufgequollenen Dotterkugeln dicht gegeneinander und gegen die innere Fläche der Zona angedrängt seien, so dafs ihre Contouren nicht mehr zu sehen wären. Wenn ich Wasser oder irgend eine Flüssigkeit zusetzte, kam meistens die Brombeerform des Dotters wieder zum Vorschein, und ich glaubte also, dafs sich die Dotterkugeln als solche erhielten, und sich in Zellen verwandelten.

Allein bei dem Meerschweinchen ist dieses sicher nicht der Fall. Ich habe mit Rücksicht auf diese meine frühere Darstellung die Eier dieses Stadiums zu sorgfältig beobachtet, als dafs mir die Möglichkeit derselben Auffassung des gleichförmigen Ansehens des Dotters hätte entgehen können; aber es war nicht möglich dieselbe festzuhalten. Weder Kugeln noch Zellen waren, wie gesagt, bei jeder nur denkbaren Behandlung und Betrachtung der Eier zu erkennen; daher ich dann zugeben mufs, dafs hier eine solche unmittelbare Metamorphose der Kugeln in Zellen nicht vorkommt. Ich bin zu der Behauptung, dafs die Zellenbildung auf diesem Stadium aus der wieder formlos gewordenen Masse des Dotters hervorgeht, um so mehr veranlafst, da ich ganz das Gleiche auch an dem Eie des Rehs auf diesem Stadium gesehen habe. Hr. Prof. Leuckart ist endlich auch hier ganz mit mir einverstanden.

Für den Entwicklungsgang der Eier sind übrigens, wie man sieht, beide Vorstellungsarten ganz gleichgültig. In beiden Fällen sind es die Dotterelemente die das Material zur ersten Zellenbildung und Darstellung der aus Zellen zusammengesetzten

Keimblase abgeben. Aber für die Lehre von der Zellenbildung selbst ist der Unterschied von Wichtigkeit. Es wird durch meine jetzige Beobachtung der Lehre, dafs sich Zellen um kugelförmige Massen von Elementarkörnchen bilden, der Bildung von Zellen um sogenannte Inhaltsportionen nach Reichert, eine wesentliche Stütze entzogen, die ich selbst nur höchst ungern aufgebe, um so mehr, da ich für die Zellenbildung in dem wieder formlos gewordenen Dotter nun kein anderes Schema zu geben im Stande bin, als dafs dieselbe vermuthlich nach der Schwann'schen Art erfolgt. Bei dem Meerschweinchen habe ich diesen Vorgang aus gleich weiter zu erörternden Gründen gar nicht direct beobachten können, und aus meinen früheren Beobachtungen erinnere ich mich keiner Erscheinungen, die mir hier ein Licht gegeben hätten. Es wird mir schwer, auf solche Weise einen scheinbar gewonnenen Posten wieder aufzugeben, aber — der vorurtheilsfreien Beobachtung auch hier ihre Ehre zu lassen, halte ich mich für verpflichtet.

Befanden wir uns aber bei dem Meerschweinchen bis jetzt noch auf einem schon bekannten Boden, so kommen wir jetzt zu einem Stadium, wo uns nicht nur Alles früher Bekannte verläfst, sondern wo, was noch mehr zu beklagen, leider auch die directen Beobachtungen überhaupt, trotz aller angewendeten Mühe, unsicher werden.

Nach der Analogie mit den Eiern anderer Säugethiere, sollte man erwarten, dafs auch die Eier des Meerschweinchens auf dem nächsten Stadium in der Form kleiner, frei in dem Uterus liegender, wasserheller, aus zwei Lagen bestehender Bläschen auftreten würden, deren äufsere die ausgedehnte und verdünnte Zona mit oder ohne Eiweis, die innere die Keimblase wäre. Beide Lagen würden Anfangs dicht aneinander anliegen, sich dann aber bald von einander trennen, an der inneren der Fruchthof sichtbar werden, das Ei sich dann durch Zotten auf der äufseren Membran mit dem Uterus genauer verbinden und so fort.

Allein alle meine Mühe, bei dem Meerschweinchen am 4., 5. und 6. Tage ähnlich beschaffene Eichen in dem Uterus aufzufinden, war vergeblich. Weder mit dem unbewaffneten noch bewaffneten Auge konnte ich jemals auch bei der besten Beleuchtung ein solches Bläschen entdecken, und selbst das letzte Mittel des Abschabens des Epitheliums und des nachherigen Durchsuchens desselben unter der Loupe wurde vergebens angewendet. Indessen fand ich bei diesem Verfahren mehreremale zwischen den Lamellen des losgelöseten Epitheliums Körperchen, die zwar ganz von dem erwarteten Ansehen abwichen, welche ich inzwischen dennoch nach allen dabei obwaltenden Umständen für die Eichen halten mufs. Es waren dieses nämlich kleine bläschenartige Körperchen, oft nicht gröfser oder selbst kleiner als ein Eierstockei, oft gröfser bis gegen 0,0135 P. Z. Sie bestanden nur aus einer einzigen, sehr zarten, aus Kernen, Zellen und Mollecülen zusammengesetzten Hülle, erschienen daher seltener vollkommen rund, sondern meist verschoben

unregelmäfsig, zuweilen selbst birnförmig gestaltet, nicht wasserhell und durchsichtig, aber auch nicht dicht und dunkel, und waren daher meist nur sehr schwer zwischen den Epithelialfragmenten zu erkennen. (Fig. 10—15.) Ich verhehlte es mir nicht, dafs sie keine Charaktere zeigten, welche sie mit Gewifsheit für die Eier erkennen liefsen. Sie konnten zu der Art Bläschen gehören, wie man sie öfter, namentlich bei Kaninchen, in der Uterinschleimhaut findet. Allein der Umstand, dafs diese immer festgewachsen sind, während die bei dem Meerschweinchen gefundenen wenigstens zwischen den Epithelialfragmenten frei lagen und höchstens von diesen umhüllt erschienen; ferner noch mehr, dafs ich solche Bläschen in dem Uterus der Meerschweinchen immer nur zu dieser Zeit ihrer Trächtigkeit, am 4., 5., 6. Tage, und zwar mehreremale in beiden Hörnern des Uterus, zu anderen Zeiten aber nie beobachtete, machen es mir fast zur sicheren Gewifsheit, dafs sie die Eichen wirklich waren, deren Schicksale indessen dann schon jetzt ganz andere bei dem Meerschweinchen sind, als bei dem Hunde und Kaninchen. Ihr Ansehen läfst nämlich nach dieser Voraussetzung nur diese Erklärung zu, dafs hier bei dem Meerschweinchen auf diesem Stadium die Dotterhaut oder Zona pellucida schon geschwunden ist, und die gefundenen bläschenförmigen Körperchen nichts Anderes, als der sich zur Keimblase bildende Dotter sind. Es stimmt damit vollkommen überein, dafs die Zona, wie ich oben schon bemerkte, auf dem letzten Stadium, wo ich sie noch sah, schon wirklich in der Auflösung begriffen schien, und kaum noch zu erkennen war. Nicht minder aber sprechen für eine solche Annahme auch die nachfolgenden Verhältnisse, die sich ebenfalls in keiner Weise mit bereits bekannten Veränderungen der Eier anderer Thiere auf diesem Entwicklungsstadium in Einklang bringen lassen.

Ich hatte nämlich schon bei diesen Untersuchungen, noch mehr aber später, die Beobachtung gemacht, dafs das Epithelium des Uterus sich um diese Zeit ganz besonders leicht in continuo ablöset, so dafs es gelingt, dasselbe unter Flüssigkeit in mehr oder weniger grofsen Stücken unter Erhaltung der Röhrenform des Uterus abzulösen. Man mufs zu diesem Zweck an dem Uterus zuerst die Serosa und Muskelhaut vorsichtig mit der Scheere durchschneiden, und dann mit zwei Pincetten die Schleimhaut ebenso vorsichtig durchreifsen. Dabei löset sich das Epithelium, und man kann es alsdann, indem man mit einer Staarnadel vorsichtig nachhilft, ganz herausschälen. Betrachtet man die zarte Röhre unter der Loupe, so erscheint sie äufserlich wie mit zarten Zotten besetzt, d. h. man sieht die Epithelialauskleidung der Uterinfollikel, die sich ebenfalls losgelöset hat. Unter dem Microscop erscheint sie aus lauter runden Zellenkernen zusammengesetzt, deren Zellen, wie es scheint, miteinander verschmolzen sind.

Ich hoffte nun, in einer solchen durchsichtigen Epithelialröhre die Eier in irgend einer Gestalt am leichtesten auffinden zu können. In der That bemerkte ich auch bei einem sechs und dreiviertel Tage belegten Meerschweinchen in einer solchen Röhre zwei kleine rundliche Körperchen von der Gröfse eines Eierstockeies; sie waren aber

von keiner der Zona ähnlichen Hülle umgeben, sondern sahen nur wie ein Haufen Dottermasse, oder auch wie ein eingeschrumpftes körniges Bläschen aus. Wichtig aber war es, dafs ich zugleich an drei Stellen dieser Epithelialröhre eine seichte Einschnürung und in der Mitte dieser eingeschnürten Stellen wieder eine kleine kegelförmige Ausstülpung bemerkte, welche weiter und gröfser war, wie die übrigen von der Epithelialauskleidung des Uterinfollikel herrührenden Ausstülpungen. (Fig. 17.) In der Nähe der einen derselben, ja fast in ihr, lagen die beiden eben erwähnten Körperchen.

Dem Uterus und der Uterinschleimhaut konnte man aber bei dieser Beobachtung noch Nichts weiter ansehen.

Sehr bald aber bemerkt man um diese Zeit, wenn man den Uterus öffnet, an einigen oder einer Stelle, entsprechend der zu erwartenden Zahl der Eier, eine leichte ringförmige Anschwellung der Uterinschleimhaut, die sich auch durch ihren gröfseren Gefäfsreichthum auszeichnet. Es war klar, dafs an diesen Stellen die Eier liegen mufsten. Allein vergebens war auch hier wieder alle erdenkliche Mühe, dieselben in einer der erwarteten Gestalten, als kleine wasserhelle Bläschen aufzufinden. Erst als ich das ebenerwähnte Verhalten des Epitheliums kennen gelernt hatte, und dasselbe nun auch wieder an diesen Stellen, wo die Uterinschleimhaut sich angeschwollen zeigte, vorsichtig abgelöset, und unter die Loupe gebracht hatte, sah ich, dafs eben hier durch die Anschwellung der Schleimhaut die Höhle des Uterus, und somit auch die Epithelialröhre verengert war. In der Mitte der verengerten Stelle zeigte sich aber wieder die auch schon erwähnte kegelförmige Ausstülpung derselben, und an deren höchster Stelle jetzt ein kleiner Zapfen, an dessen freier Spitze sich eine kleine rundliche Anschwellung befand. (Fig. 24 und 25.) Der kleine Zapfen ging continuirlich von der conischen Ausstülpung der Epithelialröhre des Uterus aus, und bestand aus denselben Kernen und verschmolzenen Zellen, wie diese selbst. Die rundliche Anschwellung an der Spitze desselben aber hatte eine etwas lichtere Beschaffenheit, und bestand aus gröfseren kernhaltigen Zellen, ohne dafs aber irgend wo ein Absatz oder etwas dergleichen bemerklich war.

Ich gab mir nun alle mögliche Mühe, das Verhalten des Zapfens und seiner rundlichen Anschwellung zu der Epithelialröhre genauer zu ermitteln. Schon nach den späteren mir unterdessen bekannt gewordenen Stadien war ich auf den Gedanken gekommen, dafs möglicherweise das Ei in eine der Uterindrüsen hineingelange und sich hier weiter ausbilde. Ich dachte also, dafs möglicherweise die kleine runde, etwas lichtere Anschwellung an der Spitze des kleinen Zapfens das Ei sein könnte, und versuchte, ob dasselbe hier etwa herauszuschälen sei. Allein es liefs sich weder eine dasselbe etwa überziehende häutige oder auch nur Zellenschichte als äufsere Hülle nachweisen, noch war es möglich, von der kegelförmigen Ausstülpung der Epithelialröhre des Uterus aus, auf der der Zapfen mit seiner Anschwellung safs, in diesen Zapfen etwa

hineinzudringen, und von da aus das vermeintliche Ei herauszuschälen. Der Zapfen und die Epithelialausstülpung bilden ein continuirliches Ganze, und ebenso wieder ist die kleine rundliche Anschwellung ein continuirlicher Theil des Zapfens. Dafs der Zapfen hohl ist, zeigt sich später sehr bald; allein man kann von der Höhle der Epithelialausstülpung nicht frei in ihn hineindringen. Er ist hier an seiner Basis verschlossen und unmittelbar mit dem Epithelium verschmolzen.

Die nächste Zukunft zeigt es nun bald, dafs der ganze kleine Zapfen das zukünftige Ei ist, die rundliche Anschwellung an seiner Spitze dagegen die dem Fruchthof entsprechende Stelle, wovon weiter unten mehr. Hier möchte ich nur einstweilen auf diese merkwürdige Fusion des Eies mit dem Epithelium des Uterus weiter aufmerksam machen. Diese Fusion ist Anfangs einzig und allein durch Zellen vermittelt. Ich kann mir den Vorgang gar nicht anders denken, als dafs der zur Zellenbildung vorbereitete Dotter des Eies, nach Auflösung seiner ihn bis dahin umhüllenden Zona, jetzt an einer Stelle des Uterus, vielleicht in einer Uterindrüse, anfängt sich zur Keimblase zu entwickeln und die aus ihm sich bildenden Zellen dabei mit den Epithelialzellen des Uterus an dieser Stelle verschmelzen. Das befruchtete und entwicklungsfähige Dottermaterial ertheilt gewissermafsen einer Stelle des Uterus, mit der es sich verbindet, die Fähigkeit, sich zu einem Eie und später Embryo auszubilden. Etwas später aber, wenn das Ei schon wieder mehr als selbstständiges Gebilde auftritt, ist es dann durch Blutgefäfse mit der Stelle des Uterus verbunden, mit der es jetzt noch einfach durch Zellen verschmolzen ist.

Nämlich die ringförmige Stelle der Uterinschleimhaut, die, wie ich oben bemerkte, zuerst etwa am 7.—8. Tage sich durch eine geringe Anschwellung und stärkere Röthung bemerklich zu machen anfängt, verdickt sich sehr bald zu einem ansehnlichen Wulste, von dem es auch nicht lange dauert, dafs er sich bereits äufserlich an dem Uterus, durch eine eiförmige Anschwellung desselben bemerklich macht. (Fig. 18—22.) Die Schleimhaut ist an dieser Stelle dann aufserordentlich weich, saft- und blutreich und es findet hier eine der lebhaftesten Zellenbildungen statt, die mir je irgend wo bemerklich geworden. Die ganze Masse dieses Schleimhautwulstes zeigt sich unter dem Microscop aus lauter Mollekülen, Kernen, Zellen mit zwei Kernen, und endogenen Zellen, alle in der schönsten und vollendetsten Form, zusammengesetzt.

Im Anfange zieht sich natürlich auch noch durch diese angeschwollene Stelle die Höhle des Uterus hindurch, und das Epithelium bekleidet den Wulst an seiner inneren Fläche gerade wie auch in der übrigen Ausdehnung der Uterinschleimhaut. Nur verengert sich natürlich, so wie dieser Wulst immer mehr anschwillt, auch die Höhle des Uterus an dieser Stelle immer mehr und mehr. Man sollte, wenn man den Uterus von aufsen betrachtet, nach Analogie des Verhaltens beim Hund und Kaninchen, gerade das Umgekehrte erwarten, nämlich dafs hier die Höhle des Uterus erweitert sei und das Ei

in ihr liege. Allein dieses ist durchaus nicht der Fall. Oeffnet man den Uterus an dieser Stelle, so sieht man nur, dafs seine Schleimhaut hier aufserordentlich verdickt ist, aber die Höhle des Uterus verschwindet immer mehr und mehr und vergebens sucht man nach w[illegible] vor in ihr, so lange sie noch vorhanden ist, das Ei.

Endlich berühren sich die gegenseitigen Flächen der Uterinhöhle innerhalb der angeschwollenen Stelle der Schleimhaut; die Ränder dieses Wulstes, die nach oben und unten in die Höhle des Uterus über die Stelle, von der er ursprünglich ausging, hinauswuchern, stofsen aufeinander, und es tritt eine völlige Verschmelzung ein, wodurch die Höhle des Uterus an dieser Stelle vollkommen unterbrochen wird. Das Epithelium des Uterus tritt oben und unten von der Schleimhaut auf die verdickten, in die Höhle des Uterus conisch hineinragenden Ränder des Wulstes über, überkleidet sie, zieht sich auch, wenn sie sich schon berührt haben, noch eine Zeitlang an ihren beiden Poolen zwischen sie in den Ueberrest der Uterinhöhle hinein. Allein bald verschwindet diese, an den Poolen verwachsen die Ränder des Wulstes unter Entwicklung sehr starker und reichlicher Blutgefäfse, und das Epithelium wird hier gewissermafsen abgeschnürt; die Flächen der Wülste vereinigen sich gleichfalls.

Unterdessen ist der kleine Zapfen der zwischen den Wülsten sich verengernden und allmählig ganz zusammengedrängt werdenden Epithelialröhre, ebenfalls rasch weiter gewachsen. Er steckt, wie sich aus der bisherigen Schilderung von selbst ergiebt, an einer Stelle in dem Wulste der sich verdickenden Uterinschleimhaut. Diese Stelle befindet sich stets und ohne Ausnahme der Mesenterialanheftung des Uterus gegenüber an dessen freier Seite. Man mufs also nun, wenn man ihn finden will, von dieser freien Seite des Uterus auf ihn eindringen.

Man befestigt das entsprechende Stück Uterus unter Flüssigkeit (Wasser, Eiweis, Kochsalz) auf einer Wachstafel, schneidet Serosa, Musculosa und Conjunctiva des Uterus vorsichtig mit einer feinen Scheere über der angeschwollenen Stelle der Länge nach durch, und trennt sehr vorsichtig mit zwei kleinen Pincetten, oder mit zwei Staarnadeln jetzt auch die angeschwollene Schleimhaut. Dieses erfolgt bei deren zarter, weicher Beschaffenheit sehr leicht, und hat man nur die Richtung nicht verfehlt, so öffnet sich dabei eine kleine Höhle, von deren Boden man sich ein zartes cylindrisches Bläschen erheben sieht. Im Anfange, am 7., 8., 9. Tage, wenn dieses Bläschen noch sehr zart und klein ist, wird man es in der dicken angeschwollenen Schleimhaut nicht so leicht finden, es gehört Aufmerksamkeit, Sorgfalt und Präparation unter der Loupe dazu. Später, wenn das Bläschen am 10., 11., 12., 13. Tage immer gröfser und gröfser wird, ist es nicht leicht zu übersehen, wenn man es natürlich bei Eröffnung des Uterus nur nicht verletzt. Es ist deshalb räthlich, sich von dem Verhalten zuerst an diesen Tagen zu unterrichten und dann erst rückwärts zu gehen.

In jener früheren Zeit, wenn die Uterinhöhle noch nicht ganz verschwunden ist, und sich die Epithelialröhre noch durch den Wulst hindurchzieht, ist es am Besten, das kleine Bläschen eben als den auf der kleinen kegelförmigen Ausstülpung der zusammengedrängten Epithelialröhre aufsitzenden Zapfen heraus zu schälen. Man hat dann die Möglichkeit, sich auf das Zuverlässigste von dem eigenthümlichen, bis jetzt geschilderten Verhalten zu überzeugen. Später, wenn die Flächen und Ränder des Schleimhautwulstes bereits miteinander verschmolzen, die Höhle des Uterus mit der sich durch sie hindurchziehenden Epithelialröhre verschwunden ist, ist dieses nicht mehr möglich. Man wird dann verleitet zu glauben, dafs die Höhle, in der man das Ei findet, die ursprüngliche Uterinhöhle sei, und glaubt übereinstimmende Verhältnisse wie etwa bei dem Hunde und Kaninchen vor sich zu haben, nur dafs etwa die das Ei einhüllende Uterinschleimhaut hier bei dem Meerschweinchen dicker sei, als dort, während doch die Verhältnisse sich ganz Anders gestaltet haben.

Freilich wenn man nun die Sache etwas genauer ansieht, so findet man zu seinem Befremden, dafs das Eibläschen an dem Grunde der Höhle, die man geöffnet hat, festsitzt, ja wenn man dann diese Befestigung genauer untersucht, findet man zu noch gröfserem Befremden, dafs dieselbe durch Blutgefäfse vermittelt wird, welche hier von der Uterinschleimhaut zu dem Eie übertreten. Sobald nämlich der Schleimhautwulst so stark gewuchert ist, dafs die Höhle des Uterus mit der Epithelialröhre, auf der das Eichen safs, verschwunden ist, so bilden sich nun an dem unteren Theil des Eizapfens Blutgefäfse, in Verbindung mit den in dem Wulst sich ausbildenden, und der Eizapfen steht daher jetzt mit der Masse desselben in Gefäfsverbindung. (Fig. 31, 32, 33, 38, 39.)

Die Entwicklung dieser Gefäfsverbindung ist mit der Entwicklung einer besonderen Zellenschichte um das untere Drittheil des Eizapfens verbunden, welche denselben gleich einem Becher umfafst. In dieser Zellenschichte bilden sich die Capillargefäfse aus, welche mit den Gefäfsen der verdickten Uterinschleimhaut in Verbindung stehen. Als ich diese Schichte zuerst beobachtete, glaubte ich wieder irgend eine Einstülpung oder Einsenkung des Eies in irgend ein Gebilde des Uterus annehmen zu müssen. Allein die Beobachtung der unmittelbar vorausgehenden Stadien lehrt, dafs dem nicht so ist. Die anfängliche blofs durch Cellenfusion bewerkstelligte Verbindung des Eies mit dem Epithelium geht, wenn dieses Epithelium bei der Verschmelzung der Flächen des sich verdickenden Wulstes der Uterinschleimhaut verschwindet, in eine Gefäfsverbindung mit letzterer durch Entwicklung einer besonderen Zellenschichte an der Oberfläche des Eies über.

Es ist dieses gewifs einer der bemerkenswerthesten Vorgänge bei der Entwicklung des Meerschweincheneies, für den mir keine bestimmte weitere Analogie bekannt ist. Es wurde mir daher Anfangs auch schwer, mich von den sonstigen gewohnten Vorstellungen von Entwicklung von Gefäfsverbindungen zwischen organischen Theilen los-

zumachen. Allein das Mitgetheilte ist der einfache Ausdruck des Beobachteten, und es fragt sich, ob, wenn einmal die Aufmerksamkeit auf diesen Vorgang geleitet ist, sich nicht noch andere Fälle finden werden, welche sich diesem anreihen, wenn er gleich in der Entwicklungsgeschichte des Eies und seiner Verbindung mit dem Uterus einzig dastehen möchte.

Wenn übrigens später das Ei aus seiner Cylinderform mehr in die rundliche Blasenform übergeht, verschwindet dabei das Ansehen der becherförmigen Umfassung des unteren Eitheiles durch eine gefäfstragende Zellenschichte. Das runde Ei sitzt dann mit einem Segmente seiner Peripherie fest, und von der angeschwollenen Uterinschleimhaut gehen zarte Gefäfse an das Ei. Später ist dieses die Stelle, wo sich die Placenta entwickelt, bis zu deren Peripherie sich das Gefäfsblatt der Nabelblase erstreckt, und die alsdann von der Vena terminalis umkreiset wird.

Von diesen bisher geschilderten Vorgängen hat Hr. Prof. Reichert die Veränderungen, welche die Uterinschleimhaut an der Stelle, wo sich die Eier entwickeln, erfährt, schon früher im Ganzen vollkommen richtig erkannt und beschrieben (Müller's Archiv 1848, p. 90 und p. 100). Er hat gezeigt, dafs die starke Entwicklung der Uterinschleimhaut an diesen Stellen zu der Bildung einer Decidua führt, und auch durch diese Beobachtung es festgestellt, dafs die Decidua eben Nichts Anderes, als die sich um das Ei herum verdickende Uterinschleimhaut ist. Er sah und beschrieb auch ganz richtig, wie die Anschwellung der Uterinschleimhaut Anfangs ringförmig ist, und sich erst allmählig durch Verschmelzung der oberen und unteren Ränder dieses verdickten wulstförmigen Ringes eine Kapsel um das Ei herum bildet. Allein Prof. Reichert hat das merkwürdige Verhalten des Eies zu dieser Kapsel nicht erkannt. Er ging, wie es scheint, von der Ansicht aus, dafs das Ei des Meerschweinchens wie bei dem Kaninchen und Hunde zu dieser Zeit ein kleines Bläschen darstelle, welches frei in der Höhle des Uterus liegt, und nun von der sich verdickenden Uterinschleimhaut umfafst und eingeschlossen wird. Bei dem Hunde und Kaninchen kommt, wie ich gezeigt habe, eine solche Verdickung der Uterinschleimhaut, mit Ausnahme der Placentarstelle, überhaupt nicht vor. Das Ei tritt durch seine Zottenbildung in Verbindung mit der Uterinschleimhaut, und höchstens ist es deren Epithelialüberzug, den man als Decidua das Ei bekleiden sieht. Allein hier bei dem Meerschweinchen ist die Sache ganz anders. Hier verdickt sich wirklich die Uterinschleimhaut rund herum um das Ei, und zwar sehr bedeutend, und stellt eine vollkommene Decidua dar. Das Ei ist zwar von ihr umschlossen und eingekapselt, allein es liegt zu keiner Zeit als ein kleines wasserhelles Bläschen frei in der Höhle des Uterus und tritt nicht etwa durch Zottenbildung mit der sich um es herum verdickenden Uterinschleimhaut in Verbindung. Vielmehr verläfst, wie ich eben beschrieben habe, das Eichen die eigentliche Höhle des Uterus und bettet sich in eine Seitenhöhle desselben, sei diese nun die Höhle einer Uterindrüse, oder eine besonders

neu gebildete, hinein. Die ursprüngliche Höhle des Uterus verschwindet unter fortschreitender Verdickung der Uterinschleimhaut gänzlich, in der Nebenhöhle aber wächst das Eichen vollständig mit der Uterinschleimhaut, d. h. zunächst mit der Epithelialauskleidung zusammen, und es tritt eine Gefäfsverbindung zwischen ihm und dem Uterus ein, von der man bisher nirgends eine Analogie kannte.

Wir lernen auf diese Weise wieder eine neue primäre Verbindungsweise des Eies mit dem Uterus kennen, die überhaupt höchst mannigfaltig und verschieden, ja wie es scheint, bei den verschiedenen Ordnungen der Säugethiere überall eine verschiedene ist. Ich zweifle gar nicht mehr daran, dafs sie auch bei dem Menschen eine ganz eigenthümliche ist, die uns bis jetzt noch gar nicht genau bekannt ist. Mehrere Beobachtungen ganz kürzlich Geschwängerter, die ich in neuerer Zeit zu machen Gelegenheit hatte, haben mich überzeugt, dafs höchst wahrscheinlich das Ei, wenn es bei dem Menschen in den Uterus gelangt, hier ebenfalls in eine sehr versteckte Verbindung mit der sich verdickenden Uterinschleimhaut tritt, vielleicht auch in eine Utriculardrüse gelangt, und deshalb so äufserst schwierig aufzufinden ist.

Nächst der Ermittlung dieses Verhaltens des Meerschweincheneies zum Uterus hat es mir nun auch sehr viele Mühe gekostet, über seine Beschaffenheit zu dieser Zeit selbst Aufschlufs zu erhalten.

Ich sagte bereits oben, dafs der ganze kleine Zapfen, den ich an der Spitze der Ausstülpung der Epithelialröhre des Uterus bemerkte, und der eben mit dieser vollkommen verschmolzen ist, das Ei sei. Lange Zeit war es mir aber zweifelhaft, ob dem wirklich so sei, oder ob nicht vielleicht allein das rundliche, etwas angeschwollene und lichtere freie Ende jenes Zapfens das Ei sei. Ich überzeugte mich auf das Bestimmteste, dafs dieses angeschwollene Ende wirklich ein kleines Bläschen darstellt, und glaubte daher längere Zeit in ihm das ganze Ei erblicken zu müssen. Allein der Fortgang der Entwicklung belehrte mich auf das Entscheidenste, dafs der ganze kleine, mit der Epithelialausstülpung verschmolzene Zapfen das Ei, die rundliche Anschwellung an seinem freien Ende aber nur die Stelle des Fruchthofes sei.

Der kleine Zapfen wächst nämlich von seiner noch am 5. Tage dem unbewaffneten Auge kaum sichtbaren Gröfse am 8., 9., 10., 11., 12., 13. bis 14. Tage immer mehr und mehr zu einem Anfangs mehr cylindrischen, allmählig mehr eiförmig werdenden wasserhellen Bläschen aus, welches z. B. am 13. Tage in einem Falle 5 Mm. lang und 2 Mm. breit war. Man kann zuletzt gar nicht mehr zweifeln, dafs dieses Gebilde das ganze Ei ist, obgleich es mit seiner Basis festsitzt, und man bald merkt, dafs es hier mit dem Uterus in Gefäfsverbindung steht. Später, wenn sich an dieser Anwachsungsstelle die Placenta bildet, ist es dann gewifs, dafs dieses selbe Gebilde die Nabelblase ist, wie der weitere Entwicklungsgang zeigen wird.

Am 13. Tage aber beginnen nun in dem angeschwollenen freien Ende des Eizapfens die merkwürdigsten Veränderungen, die rasch fortschreitend, binnen 48 Stunden den Embryo in seinen meisten Haupttheilen ins Dasein rufen. Zuerst gelang es mir, wie gesagt, mich zu überzeugen, dafs dieses Ende des Eizapfens selbst ein Bläschen darstellte, und bald gewann ich auch die Ueberzeugung, dafs sich in der äufseren Hälfte dieses Bläschens zwei Lagen oder Blätter unterscheiden liefsen, während die innere, den Eizapfen durchsetzende, nur einfach war. In beiden war eine Zellenformation deutlich zu erkennen. In der äufseren Lage waren die Zellen dichter gedrängt, mit einander verschmolzen und mit zahlreichen, meist im Kreise gestellten Elementarkörnchen gefüllt. (Fig. 37.) Die innere Lage war durchsichtiger, die Zellenbildung nicht so deutlich und zerstreute hellere Kerne oder Bläschen mit zuweilen spindelförmiger Gestalt zu erkennen. (Fig. 36.)

Anfangs war das Zellenmaterial in den Blättern der äufseren Hälfte des Bläschens gleichförmig vertheilt. Allein bald machte sich in dem inneren Blatte dieser äufseren Hälfte eine rundliche Stelle durch ihre gröfsere Dichtigkeit bei durchfallendem Lichte bemerkbar, welche offenbar der Fruchthof war. (Fig. 40.) Aber schon auf dem allerersten Stadium, wo ich denselben bemerkte, war in ihm eine Scheidung entwickelt. Seine Mitte war nämlich dichter als seine Peripherie, und diese dichtere Parthie war nicht rund, sondern birnförmig an einem Ende in einen kleinen Zapfen ausgezogen, sonst aber durchweg gleichförmig. (Fig. 40.) Auf dem nächsten Stadium aber zog sich durch diese birnförmig gestaltete Mitte des Fruchthofes der Länge nach ein heller Streifen hindurch, welcher sich als eine seichte Rinne charakterisirte, die nach oben scharf abgegränzt und abgerundet, nach unten gegen den kleinen Zapfen hin allmählig sich verlor. Der kleine Zapfen machte aber jetzt schon nicht mehr einen Bestandtheil des dunkleren Mitteltheiles des Fruchthofes aus, sondern gehörte mehr der äufseren helleren Parthie an, über die er ebenfalls herausragte, doch so, dafs sich die dunklere mit ihrer hellen Rinne allmählig gegen den Zapfen hin verlief. (Fig. 42.)

Es konnte jetzt schon kein Zweifel mehr darüber sein, dafs diese helle Rinne die Primitivrinne, und die dunklere Parthie um sie herum die Anlage des Embryonalkörpers sei. Allein der kleine Zapfen war mir Anfangs unerklärlich, da es auf keinen Fall der Kopf des Embryo sein konnte, sondern er sich offenbar am entgegengesetzten Ende befand. Aber das nächste und die folgenden Stadien löseten diesen Zweifel sehr bald.

Sehr schnell nämlich formirt sich jetzt die Embryonalanlage um die Primitivrinne herum zu dem Körper des Embryo in bekannter Form. Diese Bildung erfolgt so rasch, dafs ich sie nicht beobachtet habe, indem sie selbst bei zwei Eiern desselben Thieres, von denen das Eine noch die Primitivrinne, umgeben von der flächenhaften Embryonalanlage, besafs, vollendet war. Kopf und Schwanzende des Embryo waren in dem zweiten Eie schon vollständig ausgebildet, der Kopf schon von der Keimhaut abgeschnürt und in zwei bis drei Anschwellungen entwickelt; das Centralnervenrohr in der Primitiv-

rinne schon ausgeschieden, in der Mitte schon geschlossen, nach oben in drei noch offen stehenden Ausbuchtungen entwickelt, unten in dem sogenannten Sinus rhomboidalis auch noch offen; zu beiden Seiten des Centralnervenrohres bereits 5—6 Wirbelbogenplättchen angedeutet; das Herz schon in Form eines gekrümmten Schlauches entwickelt, bereits mit einem gelbröthlichen Blute gefüllt und sich contrahirend und nach hinten und unten in zwei Schenkel auslaufend, die sich seitlich aus dem Embryo hinaus in die Ebene der Keimhaut verliefen. Der Embryo war von einem durchsichtigen Hofe umgeben, an den sich weiter hinaus ein dunklerer anschlofs, in welchem die ersten Spuren der Gefäfsbildung bemerklich waren. (Fig. 48 und 49.)

An seinem unteren Ende nun safs jener oben erwähnte kleine keulenartige Zapfen, eine Masse von Zellen, die bereits einen röthlichen Schimmer besafsen. Es konnte kein Zweifel mehr sein, dieser Zapfen war die Allantois. Indem die Folge dieses immer unzweifelhafter auswies, ergab sich hier also das unerwartete Factum, dafs die Allantois sich nicht nur unabhängig von den Wolff'schen Körpern, von welchen noch mehrere Tage lang keine Spur bemerkbar ist, sondern selbst unabhängig von dem Embryo, kann man sagen, als ein Bestandtheil der Embryonalanlage, selbst noch vor dem Auftreten der Primitivrinne, und somit als der erste bestimmt erkennbare Embryonaltheil ausbildet. Hier ist auch von keinem doppelten Ursprunge, wie bei dem Hunde, die Rede, sondern dieses Gebilde entsteht aus einem Häufchen Zellen, die sich rasch vermehren, sich zum grofsen Theil zu Blutgefäfsen entwickeln, Anfangs eine solide Zellenmasse darstellen und erst später zu einer gefäfsetragenden Blase fortbilden.

Aber mit diesem auffallenden Verhalten der Allantois war das Wunderbare und vollkommen Unerwartete der sich darbietenden Verhältnisse des Embryos und Eies noch lange nicht erschöpft.

Obgleich nämlich die Körperform des Embryo, die Anlage des Centralnervensystems und Herzens Nichts Auffallendes und Abweichendes darbot, konnte ich mich dennoch Anfangs in das ganze Verhältnifs nicht finden; denn ich sah sogleich, dafs der kleine Allantoiszapfen in die Eiblase hineinragte, auch war der Embryo offenbar schon von seinem Amnion umgeben, und doch hatte ich von allen sonstigen bekannten Verhältnissen seiner Bildung nichts wahrgenommen.

Endlich nach wiederholter Beobachtung und Behandlung des sehr kleinen und difficilen Objectes kam ich zu meinem grofsen Erstaunen dahinter, dafs der Embryo sich zu dem Eie geradezu umgekehrt verhielt, wie dieses sonst meines Wissens bis jetzt überall der Fall ist.

Der Embryo liegt nämlich hier bei dem Meerschweinchen nicht wie sonst mit seiner Bauchfläche auf dem Eie und mit seiner Rückenseite nach aufsen hin, sondern gerade umgekehrt, er liegt mit seiner Bauchseite nach aufsen, mit seinem Rücken gegen die Eihöhle. (Fig. 47.)

Es war dieses bei der Zartheit, Kleinheit und Durchsichtigkeit der Theile nicht so leicht festzustellen, als man etwa glauben sollte, denn der ganze Fruchthof war noch kaum zwei, der Embryo eine Pariser Linie grofs, und das ganze Ei hatte etwa 4‴ im Durchmesser. Allein nach und nach wurde es unzweifelhaft, dafs die Bauchrinne des Embryo an der Aufsenfläche des Eies sich befand, er aber mit seinem Rücken, Kopf und Schwanz dem Inneren desselben zugewendet war. Rücken, Kopf und Schwanz waren aber von dem hellen und verhältnifsmäfsig weiten Amnion umgeben, und am Schwanzende ragte der kleine Allantoiszapfen in den Zwischenraum zwischen die äufsere Eihaut und das Amnion hinein.

Nach langem Kopfbrechen ergab sich endlich Folgendes :

Das Amnion ist hier bei dem Meerschweinchen Nichts Anderes, als die eine, innere, Hälfte jenes hellen Bläschens, welches bereits seit dem siebenten Tage an der Spitze des cylindrischen, mit dem Uterinepithelium zusammensitzenden Eies bemerkbar ist. Diese innere Hälfte dieses Bläschens bleibt unverändert und wächst nur, während sich in der äufseren der Fruchthof und Embryo bildet, und sie stellt, wenn sich der letztere entwickelt, eine sich um den Rücken desselben herumziehende Hülle, nämlich das Amnion dar.

Wir haben also hier ein weiteres, neues, ganz unerwartetes und unerhörtes Factum, dafs das Amnion sich nicht nur durchaus nicht in der von v. Baer so glücklich erkannten Art und Weise der übrigen Säugethiere, Vögel und beschuppten Amphibien bildet, sondern als ein ursprünglicher Eitheil, lange vor dem Auftreten jeder Spur des Fruchthofes und Embryos sich findet.

Ich will nun aber versuchen diese ganzen Verhältnisse nach unserer gewohnten Terminologie darzustellen, wodurch, wie ich hoffe, das Ganze klarer werden wird.

Es ist bekanntlich eine Thatsache der Beobachtung, dafs sich die Keimhaut oder Keimblase der Eier höherer Thiere von einem gewissen Stadium ihrer Entwicklung an in mehrere Blätter zerlegen läfst, deren äufserstes man das animale, das innerste zunächst auf dem Dotter liegende das vegetative und das zwischen beiden gelegene das Gefäfsblatt genannt hat, weil sich in dem Centraltheile des ersteren die ersten Anlagen der animalen Körpertheile des Embryo, in dem Centraltheile des inneren der Darm mit den vegetativen Anhängen desselben, und in dem mittleren die ersten Blutgefäfse, im Centraltheile das Herz, in dem peripherischen Theile die sogenannten Vasa omphalomesenterica mit der Vena terminalis, ausbilden.

Wir wissen weiter, dafs sich der peripherische Theil des animalen Blattes in dem Fortgange der Entwicklung zu dem Amnion und der sogenannten serösen Hülle gestaltet, von welchen die letztere einen Hauptbestandtheil der äufseren Eihaut oder des Chorion darstellt, und Blutgefäfse entweder durch die Allantois (wie bei den Vögeln und den meisten Säugethieren), oder durch die Nabelblase (wie bei dem Kaninchen) zugeführt erhält.

Der peripherische Theil des vegetativen und Gefäfsblattes bleiben meist vereinigt und stellen, wenn sich der centrale Theil des erstern als Darm entwickelt hat, die sogenannte Nabelblase mit den Vasa omphalo-mesenterica dar, die entweder sehr früh verschwindet, wie bei dem Menschen, den Wiederkäuern und Pachydermen, oder persistent bleibt, wie in den niederen Wirbelthierklassen und bei dem Kaninchen und Fleischfressern. Bei dem Kaninchen und anderen bis jetzt bekannten Nagern ist sie es, die in den späteren Zeiten des Eilebens sich mit der serösen Hülle verbindet, ihr Blutgefäfse zuführt, und mit ihr die äufsere Eihaut, Chorion, darstellt.

Bei dem Meerschweinchen nun unterliegt es keinem Zweifel, dafs diese Blätter der Keimblase zunächst in gerade umgekehrter Weise geordnet sind. Das vegetative Blatt liegt hier am meisten nach Aufsen, und indem sich, wie immer in seinem Centraltheil, der Darm zuerst in der Form einer Rinne in dem Körper des Embryo bildet, so ist hiervon die nothwendige Folge, dafs, wie ich oben angegeben, die Bauchseite des Embryo hier nach aufsen sieht, und man zu der Zeit, wo der Darm noch eine vollkommene oder unvollkommen geschlossene Rinne bildet, von Aufsen in den Bauch und in die Darmrinne des Embryo hineingelangt. Das Gefäfsblatt entwickelt sich aber auch hier an der inneren Seite des vegetativen Blattes und wir werden später sehen, wie zu einer gewissen Zeit sich das gefäfslose vegetative Blatt von dem unter ihm gelegenen Gefäfsblatt leicht abtrennen läfst, später aber verschwindet, oder mit dem Gefäfsblatt verschmilzt, und dieses alsdann die äufsere Eihaut oder das Chorion bildet.

Das animale Blatt endlich zeigt nun ferner bei dem Meerschweinchen nicht nur die Abweichung, dafs es am meisten nach Innen gegen den Dotter zu liegt, sondern dafs es vom ersten Anfang seiner Sonderung an in der Form einer kleinen Blase an dem einen Poole des Eies auftritt. Jenes kleine helle Bläschen an dem freien, nicht angewachsenen Poole des cylindrischen Eichens, welches ich oben beschrieben habe, und das im ersten Anfange das Eichen fast allein bildete, dann aber, während das vegetative Blatt sich rasch zu einem Cylinder ausdehnte, als rundliches Bläschen an dem einen Poole des Eies zurückblieb, ist eben nichts Anderes, als dieses von Anfang an als Bläschen sich entwickelnde animale Blatt. Es scheidet sich aber dasselbe auch hier im weiteren Fortgang alsbald in einen centralen oder Embryonaltheil und in einen peripherischen. Der centrale ist die äufsere Hälfte dieses Bläschens. Sie bleibt mit dem Centraltheil des Gefäfs- und vegetativen Blattes vereinigt, und in ihr entwickelt sich der Körper des Embryo mit dem Centralnervensystem in bekannter Weise, nur eben so, dafs der Rücken des Embryo in die kleine Blase des animalen Blattes hineinsieht, und seine Bauchseite, wo ihm Gefäfs- und vegetatives Blatt anliegen, nach Aufsen gerichtet ist. Der peripherische Theil des animalen Blattes ist aber die innere Hälfte jenes Bläschens und nichts Anderes als das Amnion, welches daher nicht nur wie immer den Embryo zuerst von seiner Rückenseite umhüllt und umgiebt, sondern schon vor dem Embryo

vorhanden ist. Es entwickelt sich hier nicht wie sonst durch Scheidung des peripherischen Theiles des animalen Blattes in seröse Hülle nnd Amnion, indem es über den Rücken des Embryo eine Falte schlägt, sondern die seröse Hülle fehlt hier ganz, und der ganze peripherische Theil der animalen Blase ist eben das Amnion.

Diese Auffassung der Verhältnisse hat mir, ich gestehe es, viel Kopfbrechen gekostet, weil sie so ganz von dem Gewohnten abweichend ist. Aber einmal erfafst, scheint sie mir nicht nur die Einzige, welche sich mit dem thatsächlich Gegebenen ganz in Uebereinstimmung findet, sondern sie kommt mir nun auch sehr einfach und natürlich vor. Sie erfordert aber freilich den Entschlufs, anzuerkennen, dafs die Natur selbst in solchen Fundamentalverhältnissen, als um welche es sich hier handelt, in verschiedener Weise verfahren kann, um dasselbe Ziel zu erreichen, wogegen man Anfangs sich zu sträuben sehr geneigt ist. Ich zweifle auch nicht, dafs Manche den Kopf dazu schütteln, und einen Irrthum vermuthen werden. Allein ich kann nur sagen, dafs es auch mir so gegangen ist, und ich mich nur schwer, aber durch das unabweisbare Gewicht der Thatsachen gezwungen, zu dieser Auffassung entschlossen habe, und ich daher nur sagen kann : „Kommt her und sehet!“

Ich denke, dafs es nun aber nicht wenig zum Beweise der Richtigkeit dieser Auffassung dienen wird, wenn wir jetzt sehen werden, wie im Verlaufe der weiteren Entwicklung sich bald alle Verhältnisse, die bis jetzt so sehr abweichend waren, wieder so gestalten, dafs nach wenigen Tagen das Ei des Meerschweinchens der äufseren Form nach vollkommen mit dem des Kaninchens übereinstimmend gebildet erscheint.

Viertes Kapitel.

Das Ei in den späteren Stadien seiner Entwicklung.

Wir haben oben gesehen, wie das Ei des Meerschweinchens kaum 4‴ im Durchmesser grofs, am 14. Tage von einer ansehnlich dicken Decidua umgeben, nicht eigentlich in der Höhlung des Uterus, welche an dieser Stelle verschwunden ist, sondern in einer neu entstandenen Höhle der Decidua selbst liegt. Es liegt in derselben in seinem übrigen Umfange ganz frei, nur an seiner gegen die Mesenterialseite des Uterus hingewendeten Seite mit der Decidua verwachsen und durch Gefäfse mit ihr verbunden. Die Decidua ist rund herum fast gleich dick, sehr blut- und gefäfsreich, zeigt sich unter dem Microscop aus einer Masse der schönsten kernhaltigen Zellen zusammengesetzt, von denen sehr viele Tochterzellen enthalten, so dafs ich sagen kann, ich habe nie einen Ort kennen gelernt, an welchem man die Zellenbildung und endogene Zellenvermehrung so vollkommen und schön sehen und studiren kann, als gerade hier in der Decidua des Meerschweinchens.

Das Eichen selbst hat zu dieser Zeit seine frühere cylindrische Gestalt fast verloren und ist beinahe rund. Von der Decidua aber umschlossen, hat es noch eine citronenförmige Gestalt, indem die dicke Decidua in zwei in die Höhle des Uterus frei hineinragende Poole entwickelt ist. Nur in einer gürtelförmigen Zona ist sie mit der übrigen Uterinschleimhaut und der Zell- und Muskelhaut des Uterus verwachsen, und auch diese Verwachsung löset sich wegen ihres weichen saftreichen Gewebes sehr leicht, nachdem man Muskel- und Zellhaut über dem Ei eingeschnitten hat, so dafs das Ei leicht aus dem Uterus auszuschälen ist. Die beiden in die Höhle des Uterus hineinragenden Poole sind sehr blutreich, fast wie ein Extravasat von Blut enthaltend. Dieses Alles ist die Folge des Ursprunges der Decidua aus einer gürtelförmigen Wucherung eines Ringes

der Uterinschleimhaut um das Ei herum, wobei die Höhle des Uterus an dieser Stelle schwindet und die Ränder des angeschwollenen Ringes oben und unten zusammenstofsen und zuletzt verschmelzen. (Fig. 44, 45 und 46)

In der nächsten Zeit bemerkt man bald, dafs die Decidua vorzüglich nur an der Mesenterialseite des Uterus, wo die Uteringefäfse in sie eindringen, und wie gesagt das Eichen mit ihr verwachsen ist, fortwuchert. Sie wird an dieser Stelle, während das Ei wächst, fort und fort dicker und bildet sich hier allmählig zu einem kuchenförmigen runden Organe aus, während sie sich in dem übrigen Umfange des Eies zwar auch noch ausdehnt, aber nach und nach immer mehr hautartig verdünnt. Gegen den 21. Tag hin ist dieser Unterschied schon sehr merklich geworden. Sie umgiebt zu dieser Zeit das etwa 9‴ im Durchmesser haltende Ei zwar noch immer als eine deutlich entwickelte Hautschichte, aber im ganzen übrigen Umfange des Eies eben nur als eine weiche Haut, während sie an der Mesenterialseite eine mächtige kuchenartige Masse bildet.

Dieser kuchenförmige Theil der Decidua ist aber keineswegs, wie man etwa glauben möchte, der Mutterkuchen, vielmehr entwickelt sich derselbe erst im Laufe des 15.—18. Tages als ein besonderer Theil dieser verdickten Parthie der Decidua und zwar ebenfalls in sehr eigenthümlicher und abweichender Art und Weise.

Die Stelle dieser Parthie der Decidua nämlich, an welche das Ei angewachsen ist, macht sich am 14.—15. Tage als ein kleinerer Centraltheil des ganzen, dickeren kuchenförmig sich gestaltenden Theiles derselben durch ihren viel gröfseren Blutgefäfsreichthum, und durch eine eigenthümliche Gestaltung ihrer Oberfläche bemerkbar. (Fig. 54, 55 u. 57.) Es bilden sich nämlich hier radiär angeordnete, höchst gefäfsreiche und zierliche Wülste aus, welche mit ihrer Basis von dem Rande der Anwachsungsstelle des Eies ausgehen, und in der Mitte zu einem Stern zusammenstofsen. Diese Mitte ist etwas vertieft, indem die Wülste von ihrer Peripherie aus immer stärker wuchern, und nun bald anfangen, ein zweites kleineres kuchenförmiges Gebilde darzustellen, welches die Mitte jener kuchenförmigen Anschwellung der Decidua einnimmt. Im Anfange macht ersteres nur einen kleinen Centraltheil letzterer aus. Allein bald wächst dasselbe im Verhältnisse viel stärker, wird eben so grofs und dick, als jene Anschwellung der Decidua, ja endlich wuchert sie über dieselbe hinaus, und nimmt sie zuletzt gröfstentheils in sich auf.

Dieses Gebilde, dessen Genesis ich soeben beschrieben habe, ist die Placenta materna, und sie ist schon selbstständig und ansehnlich entwickelt, ehe noch die Allantois diese Stelle erreicht und die Fötalgefäfse hierhingebracht hat. Die Gefäfse, welche sich in den Wülsten befinden, sind sehr ansehnlich und bilden, indem sie von der Peripherie gegen das Centrum hinlaufen, in den Spitzen der Wülste Schlingen. In der Mitte umschliefsen die Wülste einen häutigen Kern, den man Anfangs noch nicht unterscheiden und isoliren kann. Wenn aber die Allantois sich dieser Stelle am 16. Tage nähert, so kann man sich überzeugen, dafs die Wülste von einer zarten gefäfslosen Membran überzogen

sind, die in der Mitte jenen sternförmigen häutigen Kern bildet. Diese Membran ist offenbar die äufsere Eihülle, also das vegetative Blatt des Eies, welches hier an seiner Verwachsungsstelle mit der Decidua, während die Placentarwülste sich ausbilden, allmählig schwindet. Aber an der Peripherie der Wülste und der Placenta bleibt dasselbe mit jener vereinigt, und bis an diese Stelle dehnt sich, wie wir bald weiter sehen werden, das Gefäfsblatt aus, und die Vena terminalis umzieht die Placentarwülste an ihrem peripherischen Ursprung.

Unterdessen hat sich nämlich nun auch das Ei mit dem Embryo weiter entwickelt. Der Letztere lag, als wir ihn oben etwa am 13.—14. Tage verliefsen, noch fast ganz in der Ebene der Keimblase, den Bauch nach aufsen, den Rücken nach Innen gekehrt; oberes und unteres Körperende hatten sich schon von dem vegetativen Blatte oder der Nabelblase gesondert oder abgeschnürt. Sehr bald aber isoliren sich auch die Seitenränder des Embryonalkörpers, oder die Bauchplatten, von dem vegetativen und Gefäfsblatte, indem letztere in dem Körper des Embryo in der bekannten Weise die Darmrinne und dann das Darmrohr bilden. Diese Ablösung des Embryonalkörpers von dem vegetativen und Gefäfsblatte unter Bildung des Darms schreitet von hinten nach vorn gegen die Fovea cardiaca vor, und hier steht der Darm noch am längsten in einer ovalen Grube offen, deren Ränder in das vegetative und Gefäfsblatt oder die Nabelblase übergehen. Der Enddarm hängt unmittelbar mit dem Stiele der Allantois zusammen, der aber auch mit dem unteren Körperende genau verschmolzen ist.

Sowie indessen die Abschnürung des Embryo von dem Gefäfs- und vegetativen Blatte unter Bildung des Darmkanals weiter vorschreitet, senkt sich der von dem Amnion umgebene Körper des Embryo mit dem Rücken immer mehr und mehr in die von Gefäfs- und vegetativem Blatte gebildete Nabelblase hinein, und hängt endlich nur noch an der Schliefsungsstelle des Darmrohres mit derselben zusammen. (Fig. 53 und 56.) Der Darm schliefst sich endlich vollkommen, die Schlufsstelle vernarbt, und der Embryo hängt frei in der Nabelblase an einem von seinem Darm ausgehenden Stiele, der die Vasa omphalo-mesenterica in sich einschliefst, die aus dem Embryo heraustretend, sich über die ganze Nabelblase bis an ihre Verwachsungsstelle mit der Decidua, bis an den Rand der sich entwickelnden Placenta materna ausdehnen. (Fig. 59 und 61.) Denn es hat sich natürlich unterdessen das Herz und das Gefäfssystem in dem Gefäfsblatte immer stärker entwickelt. Der erste Kreislauf zwischen dem Herzen und der Vena terminalis ist vollkommen wie bei anderen Wirbelthierembryonen ausgebildet, und oft sah ich auch hier bei Meerschweinchenembryonen wieder den aus Zellen gebildeten Herzschlauch noch 24 und 48 St. nach dem Herausschneiden aus der Mutter oder nach dem Tode derselben, sich zusammenziehen.

Aber auch die Allantois ist unterdessen immer stärker gewachsen. Sie ist mit einem dichten Gefäfsnetze bedeckt, und hängt Anfangs noch frei von dem unteren Ende

des Embryo ausgehend, in die Nabelblase hinein. (Fig. 54.) Dann aber wendet sie sich mehr an die rechte Seite des Embryo und erreicht sehr bald an dem 18. Tage die Anwachsungsstelle des Eies an die Decidua, wo sich die Placenta materna zu entwicklen begonnen. (Fig. 55.) Kaum hier angelangt, setzt sie sich mit ihrem Grunde alsbald an die Mitte der Placenta materna zwischen den Wülsten derselben fest, verschmilzt mit denselben, indem sich ihre Gefäfse zwischen die mütterlichen Gefäfse der Placenta materna hineinsenken, und verschwindet alsbald als Blase gänzlich. (Fig. 57.)

Ich habe weder über diesen Anwachsungsvorgang der Allantois, noch über die Hineinbildung ihrer Gefäfse in die Placenta materna etwas Genaueres herausbringen können. So viel ist gewifs, dafs dieser Procefs weder durch Zotten, noch durch Falten, die sich etwa an der Allantois entwickelten und in Drüsenhöhlen oder zwischen Falten der Decidua an der Stelle der Placenta materna hineinsenkten, vermittelt wird. Die Placenta materna besitzt, wie gesagt, an ihrer Oberfläche die oben beschriebenen gefäfsreichen, radiär angeordneten Wülste und ist von dem vegetativen Blatte der Keimblase an ihrer freien Seite überzogen. Dieses verschwindet und atrophirt, so weit es die Placenta überzieht, wenn sich die Allantois hier anlegt. Die Gefäfse der letzteren dringen von dem Centrum aus in die Placenta ein, die Allantois selbst aber verschwindet alsdann als Blase sogleich und es bleiben nur noch ihre Gefäfse als Nabelgefäfse übrig. Der Embryo schwebt dann von seinem Amnion umgeben frei in der Höhle der Nabelblase. Aus seinem Bauche treten auf der linken Seite die Nabelblasengefäfse hervor, wenden sich nach der freien Seite der Nabelblase und verbreiten sich auf derselben bis zum Umfange der Placenta, wo sie in die Vena terminalis übergehen. Aus der rechten Seite des Bauches treten die Nabelgefäfse heraus und inseriren sich in die Placenta. Die Nabelblase selbst aber besteht zu äufserst aus dem gefäfslosen vegetativen, und dem diesen nach Innen zu dicht anliegenden Gefäfsblatte.

Jetzt gleicht nun das Ei des Meerschweinchens, mit Ausnahme der Bildung der Placenta, der äufseren Form nach vollkommen dem Ei des Kaninchens auf einem analogen Stadium. Auch bei diesem stöfst man nach dem Aufschneiden des Uterus zuerst auf eine zarte, weiche und flockige, das Ei überziehende Haut, welche die Schriftsteller auch hier Decidua genannt haben, obgleich sie nur das Epithelium der Uterinschleimhaut ist. Dann folgt eine gefäfsreiche Blase, das sogenannte Chorion, an welchem sich ebenfalls zwei Blätter, ein äufseres gefäfsloses, gebildet von dem vegetativen Blatte der Keimblase, und ein inneres, das Gefäfsblatt, mit den Verzweigungen der Nabelblasengefäfse unterscheiden lassen. Im Inneren dieser Blase schwimmt der von seinem Amnion umgebene Embryo, aus dessen linker Seite die Nabelblasengefäfse, aus der rechten die hier persistent bleibende Allantois mit den Nabelgefäfsen heraustritt, welche letztere sich gegen die Placentaranschwellung der Uterinschleimhaut hinwendet und hier angewachsen ist.

Allein dieser Zustand des Kanincheneies ist, wie ich in meiner Entwicklungsgeschichte desselben gezeigt habe, auf eine ganz andere Weise wie bei dem Meerschweinchen entstanden. Bei dem Kaninchen bildete ursprünglich der mit der Zona pellucida des primären Eies verschmolzene peripherische Theil des animalen Blattes, die sogenannte seröse Hülle, die äufsere Eihaut. Innerhalb derselben entwickelte sich gewissermafsen der Embryo auf der Nabelblase. Aber die beiden Hälften der Nabelblase werden dann durch eine zwischen äufserer Eihaut, Embryo und Allantois sich ansammelnden Flüssigkeit nach der den Placentaranschwellungen gegenüberliegenden Seite des Eies gegeneinander gedrängt, ersetzen hier nach ihrer Vereinigung die verschwindende seröse Hülle, und bilden dann das gefäfsreiche Chorion. Der Embryo liegt also hier eigentlich stets aufserhalb der Nabelblase, und diese verschwindet als Blase ganz, obgleich er in ihr zu liegen scheint. Bei dem Meerschweinchen aber liegt der Embryo wirklich in der Nabelblase, diese persistirt als Blase und bildet zu allen Zeiten das wirkliche und eigentliche Ei. Die äufseren Formen und Verhältnisse beider Eier gleichen daher einander allerdings in hohem Grade; ihre Genesis aber ist himmelweit von einander verschieden, verschiedener als zwei Eier irgend welcher Thierarten, die in ihren äufseren Formen oft sehr weit von einander stehen.

In den späteren Zeiten (Fig. 68, 69) gehen mit dem Eie des Meerschweinchens nur noch unwesentliche Veränderungen vor. Die Decidua verschwindet als äufsere Eihaut immer mehr und mehr, so dafs gegen das Ende des Eilebens nichts mehr von ihr übrig ist, als der an der Mesenterialseite befindliche Theil, der aber ebenfalls gröfstentheils in die Placenta übergegangen ist. Von der Anheftungsstelle der letzteren an den Uterus ziehen sich nur noch unbestimmte hautartige Fetzen als Reste der Decidua über das Ei hin. Dieses selbst besteht jetzt zu äufserst nur aus einer Gefäfshaut, dem Gefäfsblatt, der Nabelblase, auf der sich die Vasa omphalo-mesenterica verbreiten, denn das frühere gefäfslose äufsere vegetative Blatt ist verschwunden. Die Vasa omphalo-mesenterica stofsen aber jetzt nicht mehr an der der Placenta gerade gegenüberliegenden Stelle auf die äufsere Eihaut, sondern ihr Insertionspunkt befindet sich jetzt mehr in der Nähe der Placenta. Es hat sich nämlich unterdessen der Bauchnabel des Embryo geschlossen, und Nabelblasen sowie Nabelgefäfse werden durch eine von dem Amnion gebildete Scheide zu einem Nabelstrang vereinigt. Ehe derselbe aber auf die Placenta stöfst, trennen sich die Nabelblasengefäfse von den Nabelgefäfsen und gehen auf die Nabelblase über. Hier bilden alsdann zwei starke Aeste der Nabelblasenarterie nicht weit von der Anheftungsstelle der Nabelblase an die Placenta einen Circulus arteriosus, während andere zahlreiche Aeste sich über die Nabelblase herüberschlagen und dieselbe mit Blut versorgen. Unmittelbar an der Anheftungsstelle der Nabelblase an die Placenta liegt dicht jenseits des genannten Circulus arteriosus die Vena oder der Sinus terminalis, ein sehr zartes Gefäfsnetz, in welches sehr zahlreiche feine und kurze Aestchen aus dem inneren Umfang

des Circulus arteriosus ihr Blut ergiefsen. Die Venen entstehen zum Theil aus sehr zarten, aus dem inneren Umfang des Sinus terminalis hervorgehenden, zum bei weitem gröfseren Theile überall auf der Oberfläche der Nabelblase entstehenden Reiserchen, und vereinigen sich zum Theile zu einem Circulus venosus, der parallel mit dem Circulus arteriosus, nur weiter nach aufsen als dieser, gegen die Insertion der Nabelblasengefäfse in die Nabelblase hinläuft. Hier vereinigen sich alle Venen zu der Vena omphalo-mesenterica. (Fig. 68 und 60.) Hr. Prof. Barkow hat in seinen Zootomischen Bemerkungen, Breslau 1851, S. 21, das Verhalten der Eitheile des reifen Meerschweincheneies und auch die eben erwähnte Gefäfsanordnung ganz richtig beschrieben. Nur hat er die Vena terminalis übersehen, wahrscheinlich weil sie am Ende des Eilebens nur noch wenig sichtbar ist, und überhaupt nur, wenn man sehr aufmerksam auf sie ist, erkannt wird, da sie ganz dicht an dem inneren Umfange des Circulus arteriosus anliegt. Allein die Vena terminalis bezeichnet stets die Gränze der Ausdehnung des Gefäfsblattes der Nabelblase, und es war daher nicht wahrscheinlich, dafs dieselbe später durch einen arteriellen Gefäfskreis werde ersetzt werden. Endlich will ich noch besonders erwähnen, dafs, obgleich die erwähnten Gefäfskreise der Placenta dicht anliegen, doch kein einziges Aestchen derselben in diese eindringt.

Die Nabelarterien stofsen, wie von Anfang an, so auch später, stets auf die Mitte der Placenta, dringen hier in dieselbe ein und bilden einen eigenthümlichen Kern derselben, der vorzüglich an der äufseren oder angewachsenen Seite der Placenta sichtbar ist, und hier in eine schüsselförmige Vertiefung des oben genauer verfolgten angeschwollenen kuchenförmigen Theiles der Decidua eingesenkt ist. (Fig. 71.) Herr Prof. Barkow hat auch dieses Verhalten und die Verzweigung der Gefäfse ganz richtig beschrieben. Er hat gezeigt, dafs die Uterinvenen, ehe sie aus der Placenta heraustreten, um jenen Kern herum einen Ring bilden, und sich dann in die Decidua und den Uterus hineinsenken. Die Arterien treten umgekehrt in vielen kleinen Zweigen von der Decidua aus in die Placenta und namentlich auch in den Kern derselben ein, um sich in den Wülsten der Placenta zu verzweigen. (Fig. 70.) Die Nabelgefäfse verzweigen sich nicht nur in dem Kern sondern auch in der Placenta, zwischen deren Wülste sie in gröfseren Zweigen gegen die Peripherie vordringen. Allein Hr. Prof. Barkow hat die kuchenförmige Anschwellung der Decidua als Placenta materna, die wirkliche, aus Vereinigung von Placenta materna und foetalis entstandene Placenta, allein als Placenta foetalis beschrieben. Dieses war, wenn man ihre Genesis nicht verfolgt hatte, unvermeidlich. Allein ich habe oben gezeigt, dafs die Placenta materna sich schon als ein deutlicher, runder, abgegränzter Theil der Decidua zu entwickeln beginnt, ehe noch die Allantois die Nabelgefäfse dorthin gebracht hat. Sie bezeichnet die ursprüngliche Anwachsungsstelle des Eies an die Decidua, und erst wenn ihre blutreichen Wülste schon stark entwickelt sind, tritt die Allantois mit ihrem Centrum in Verbindung. Das Eindringen der Nabelgefäfse in dieses Centrum bedingt hier die

Entwicklung des Kerns. Die Decidua selbst verliert sich in dem übrigen Umfange des Eies allmählig fast ganz, und nur jene kuchenförmige Anschwellung, deren Product die Placenta ist, bleibt und vermittelt die Verbindung der Placenta mit dem Uterus.

In noch späterer Zeit tritt noch die Veränderung ein, dafs, wenn alsdann das Amnion sich sehr vergröfsert hat und der Nabelblase dicht anliegt, einige sparsame Blutgefäfse derselben zu dem Amnion herübergehen. Aufserdem entwickelt sich in der letzten Zeit des Fötuslebens an der Nabelblase um die Placenta herum zwischen dem Circulus venosus und arteriosus ein Kranz von zierlichen Zotten, in denen sich Aestchen der beiden genannten Gefäfskreise verzweigen. (Fig. 68.) Hr. Prof. Barkow hat sie nach Analogie der Bildung bei dem menschlichen Eie, wo sich auch solche Zotten noch reichlicher um den Rand der Placenta an dem Chorion finden, für Ueberbleibsel der von ihm in früherer Zeit vorausgesetzten Zotten des Chorions gehalten, und Placenta accessoria sive secundaria genannt. Allein das Chorion, d. h. hier die Nabelblase, besitzt bei dem Meerschweinchen zu keiner früheren Zeit Zotten, sie fehlen an der genannten Stelle selbst noch bei Embryonen von 2 — 3 Zoll Länge und sind erst ein späteres Entwicklungsproduct.

Bei der Geburt trennt sich die Placenta und vorzugsweise auch ihr Kern von der Anschwellung der Decidua. Diese stöfst sich dann alsbald auch von der sich regenerirenden Uterinschleimhaut ab, und wird entweder auch noch ausgeworfen, oder, wie es mir schien, in manchen Fällen rasch resorbirt. Die Zusammenziehung und Rückbildung des ganzen Uterus und die Regeneration seiner Schleimhaut erfolgt in einer überraschenden Schnelligkeit, denn 3 Tage nach der Geburt treten die neuen Eier schon wieder in den Uterus ein, und werden am 5. und 6. Tage von neuen Wucherungen der Schleimhaut als Decidua umschlossen.

Ueber die weitere Bildung und Entwicklung des Embryo selbst habe ich bei dem Meerschweinchen keine wesentlich von meinen früheren abweichenden Beobachtungen gemacht. Auffallend war mir die verhältnifsmäfsig etwas spätere Schliefsung des Medullarrohres in den Hirnzellen, als bei den Embryonen des Hundes. Ebenso schien mir sich die Leber etwas später als bei anderen Embryonen zu entwickeln, wenigstens bemerkte ich von derselben noch keine deutlichen Spuren, als doch der Darm sich schon gröfstentheils von der Nabelblase abgeschnürt hatte. Auch war mir die selbst verhältnifsmäfsig und fortdauernd geringere Gröfse der Leber als bei anderen Embryonen auffallend. Ein Embryo, der volle 28 Tage alt war, wog 0,85 Grm., seine Leber 0,03 Grm., also ohngefähr $\frac{5}{100}$ des Körpergewichtes. Ein Schaafembryo dagegen von 1,19 Grm. Körpergewicht besafs eine Leber von 0,14 Grm.; sie wog daher ohngefähr $\frac{12}{100}$ des Körpergewichtes. Ein zweiter Schaafembryo wog 1,88 Grm., seine Leber 0,26 Grm., also ohngefähr $\frac{14}{100}$ des Körpergewichtes.

Endlich erscheint auch die schon von Leuckart beobachtete späte Entwicklung der Wolff'schen Körper sehr auffallend. Die Allantois verschwindet, wie ich oben angegeben, schon am 18. Tage. Aber erst am 21. Tage erscheint die erste Spur der Wolff'schen Körper. Hier herrscht also gar kein Zusammenhang zwischen beiden Organen. Die Allantois ist in keiner Weise ein Behälter der Absonderung der Wolff'schen Körper, sondern spielt hier rein die Rolle des Trägers der Nabelgefäfse des Embryo. Uebrigens entwickeln sich Harnwerkzeuge und Genitalien, sich an die Wolff'schen Körper anlehnend, ganz in der anderweitig bekannten Art und Weise. Namentlich habe ich mich auch hier bei Meerscheinchen-Embryonen überzeugt, wie der Ausführungsgang der Wolff'schen Körper bei dem Männchen zum Vas deferens wird, der Müller'sche Gang dagegen schon sehr früh wieder verschwindet, während umgekehrt bei dem Weibchen letzterer als Eileiter und Uterus persistirt, der Ausführungsgang der Wolff'schen Körper aber verschwindet. Bei vier Wochen alten Embryonen waren bei den weiblichen beide Kanäle noch sehr deutlich zu sehen. In dem Stiele des Wolff'schen Körpers kreuzen sie sich, d. h. der Müller'sche Gang, der an der äufseren Seite des W. K. verläuft, tritt in dem Stiel an die innere Seite; der Ausführungsgang des W. K. aber, der in der Mitte und mehr nach innen über den Körper verläuft, wendet sich im Stiel an die äufsere Seite. Der Müller'sche Gang war an seinem oberen Ende an der Spitze des W. K. etwas erweitert und besafs hier eine Oeffnung. Bei den männlichen Embryonen dieses Uterus war von dem Müller'schen Gange schon Nichts mehr zu sehen.

Schliefslich will ich noch erwähnen, dafs ich mehreremale Gelegenheit gehabt habe, interessante Beobachtungen abortiver Eier bei Meerschweinchen zu machen. So fand ich am 1. Januar 1852, als ich ein mit seiner dicken Decidua aus dem Uterus ausgeschältes 17 Tage altes Ei öffnete, neben dem wie gewöhnlich auf diesem Stadium beschaffenen Eie und Embryo, innerhalb dessen Decidua ein zweites, in seiner Entwicklung zurückgebliebenes Ei, auf der Stufe, wo dasselbe noch einen cylindrischen, an seiner Spitze das Fruchthofbläschen tragenden Zapfen darstellt. Obgleich aber beide Eier von einer Haupt-Decidua umschlossen waren, zog sich doch auch zwischen beiden eine Scheidewand eines abortiven Deciduablattes hin, so dafs wahrscheinlich ursprünglich jedes seine Decidua gehabt hatte, diese aber dann miteinander zu einer verschmolzen waren, wobei das eine Ei verkümmerte.

Eine ähnliche Beobachtung hatte ich auch schon am 21. October 1851 bei einem 21 Tage trächtigen Meerschweinchen gemacht. Ein abortives, gegen 12 Mm. im Durchmesser haltendes Ei mit einem mifsgebildeten Embryo ohngefähr auf der Stufe des 16. Tages seiner Entwicklung, kam hier bei Eröffnung des Uterus zwischen den beiden anderen vorhandenen, normal entwickelten Eiern zum Vorschein, welches ganz lose, an keiner Stelle seiner Peripherie angewachsen war. Ich blieb aber ungewifs darüber, ob es ganz frei in der Höhle des Uterus zwischen jenen beiden Eiern lag, oder in der Decidua

des einen eingeschlossen war; denn diese Decidua war hier schon so dünn und hautartig, dafs sie bei der Eröffnung des Uterus mit zerrifs und an diesem sitzen blieb, so dafs ich jenen Zweifel nicht mehr mit Sicherheit entscheiden konnte. Obgleich aber die vorige Beobachtung dafür sprechen könnte, dafs das abortive Ei mit dem ausgebildeten in einer Decidua lag, schien mir doch damals das Gegentheil wahrscheinlicher. Jedenfalls war das Interessanteste, dafs das Ei, obgleich es ganz frei war, sich doch so weit entwickelt hatte.

Nach den hier bei dem Meerschweinchen über die Bildung der Placenta gemachten Erfahrungen, ist die schon in der Einleitung erwähnte Beschreibung des Dr. Franz Müller der Placenta von Dasyprocta Aguti nicht nur ganz richtig, sondern mir auch ganz verständlich.

Wir haben gesehen, dafs bei dem Meerschweinchen die Placenta ein stärker entwickelter kuchenförmiger Theil einer selbst kuchenförmig gestalteten, an der Mesenterialseite des Uterus gelegene Parthie der Decidua ist. Beide Gebilde isoliren sich schon bei dem Meerschweinchen im Fortgange der Entwicklung so weit von einander, dafs die Placenta nur noch mit dem Centrum ihrer äufseren Fläche in der Form eines Kernes mit dem Deciduawulst in Verbindung steht. Durch diesen Deciduawulst hindurch treten die Uteringefäfse in einzelnen Zweigen in den Kern der Placenta hinein.

Denken wir uns nun, dafs dieser Deciduawulst sich bei Dasyprocta so weit reducirt, dafs nur noch die durch denselben verlaufenden Uteringefäfse in Form eines Stranges übrig bleiben, so haben wir die von Müller beschriebene Bildung vor uns: die Placenta liegt in der Mitte eines Stranges der einerseits von dem Embryo, andererseits von dem Uterus ausgeht; jener Theil enthält die Nabelgefäfse, dieser die Uteringefäfse.

Ich will endlich noch erwähnen, dafs nach bei Hypudaeus amphibius gemachten Beobachtungen es mir sehr wahrscheinlich ist, dafs sich Ei und Embryo desselben in ähnlicher Weise wie bei dem Meerschweinchen entwickeln, und wahrscheinlich findet sich alsdann dieselbe Entwicklungsweise auch noch bei anderen Nagern.

Resultate.

Aus vorstehenden Untersuchungen ergeben sich folgende vorzüglich bemerkenswerthe Sätze über die Entwickelung des Meerschweinchens.

1. Bei den Meerschweinchen ist die Fortpflanzung unter günstigen Umständen eine fortdauernde Function ihres Lebensprocesses; denn sogleich nach der Geburt erfolgt die Reifung neuer Eier und deren Befruchtung.

2. Die reifen Eier haben hier dieselben Charactere ansehnlicherer Gröfse ($\frac{1}{23}$ — $\frac{1}{20}$ P. L.), eines dichteren Dotters, strahligen Discus proligerus und des Verschwindens des Keimbläschens wie bei anderen Säugethieren.

3. Der männliche Saamen kommt auch hier mit den Eiern im Eileiter in materielle Berührung. Die Spermatozoiden werden schon gleich nach der Begattung im Eileiter und später auf den Eiern beobachtet.

4. Der Entwicklungsgang der Meerschweincheneier im Eileiter ist dem anderer Säugethiereier ganz gleich. Die Zellen des Discus verschwinden, es gehen Dichtigkeitsveränderungen in dem Dotter vor sich; der Dotter bedeckt sich auf kurze Zeit mit Cilien und rotirt in der Dotterhaut; dann beginnt in ihm ein Theilungsprocefs, dessen Producte kugelige Dottermassen mit einem Kern ohne Hülle sind.

5. Das Meerschweinchenei erhält kein Eiweifs in dem Eileiter umgebildet.

6. Am Ende des dritten Tages verläfst das Meerschweinchenei mit einem in 8—16 Kugeln zerlegten Dotter den Eileiter.

7. Am 4. und 5. Tage setzt sich der Theilungsprocefs des Dotters im Uterus noch etwas fort, dann aber vereinigen sich sämmtliche Dotterkugeln wieder zu einer homogenen Masse.

8. Am 5. und 6. Tage löset sich die Dotterhaut auf und die noch unentwickelte Dottermasse gelangt in einen Drüsenschlauch oder in einen neugebildeten kleinen Diver-

tikel des Epitheliums des Uterus, verschmilzt mit demselben und entwickelt sich hier unter Zellenbildung zu der Keimblase.

9. Vom 6. und 7. Tage an wird diese Keimblase von der sich an der Stelle ihrer Fixirung rasch verdickenden Uterinschleimhaut in der Form einer dicken weichen Kapsel als Decidua umgeben, wobei die Höhle des Uterus an dieser Stelle schwindet, das sich entwickelnde Ei aber in einer neu entstehenden Höhle eingeschlossen wird.

10. In dieser Deciduakapsel liegt vom 7.—14. Tage das cylindrische, sich nun rasch vergrößernde Ei mit seinem nach der Mesenterialseite des Uterus hingerichteten Ende angewachsen und durch Blutgefäße mit der Decidua verbunden. Sein anderes Ende ist frei, und an diesem bildet sich der Fruchthof aus. Am 12. und 13. Tage wird seine Gestalt allmählig rundlich.

11. Die Lehre v. Baer's über die blätterige Bildung des Keims findet auch bei der Keimblase des Meerschweinchens ihre Bestätigung. Allein es zeigt sich hier eine von allen bisher bekannten Thiereiern verschiedene Anordnung dieser Blätter. Das vegetative Blatt ist nämlich das äußerste der Eiblase; das animale bildet sich von Anfang an als kleines, an dem freien, nicht angewachsenen Pole des Eies gelegenes, geschlossenes Bläschen; das Gefäßblatt liegt zwischen beiden und entwickelt sich an der inneren Seite des vegetativen Blattes.

12. In Folge dieser Anordnung der Blätter des Keims hat der sich bildende Embryo die gerade umgekehrte Lagerung in Beziehung auf das Ei, wie andere Embryonen; er liegt mit seinem Bauche nach außen, mit dem Rücken nach Innen gegen die Eiblase hingewendet.

13. In Folge der uranfänglichen Bildung des animalen Blattes als einer geschlossenen Blase ist ferner die Entstehung des Amnion bei dem Meerschweinchen eine ganz andere, wie bei anderen Embryonen. Die eine Hälfte dieser Blase wird nämlich Amnion, während sich in der anderen der Körper des Embryo entwickelt.

14. Die Allantois ist bei dem Meerschweinchen nach eben erfolgter Bildung des Fruchthofes zugleich mit der Primitivrinne das zuerst erkennbare Gebilde des Embryo; sie entsteht lange vor dem Darm und noch länger vor den Wolff'schen Körpern, welche erst am 21. Tage erscheinen, wenn die Allantois schon als Blase verschwunden ist.

15. Abgesehen von diesen ganz eigenthümlichen Verhältnissen, die sich alle am 13., 14. und 15. Tage ausbilden, ist der übrige Entwicklungsgang des Meerschweinchenembryo durchaus nicht von dem anderer Wirbelthier- und Säugethierembryonen verschieden. Centralnervensystem, Herz und Darm bilden sich ganz in bekannter Weise.

16. Am 16. und 17. Tage senkt sich der Embryo unter Abschnürung des Darms von dem peripherischen Theile des vegetativen Blattes und Bildung des Darm- und Bauchnabels, in diesen peripherischen Theil des vegetativen Blattes oder in die Nabelblase hinein, welche sich über ihm schließt.

17. Die Nabelblase ist bei dem Meerschweinchenei persistent und bildet das sogen. Chorion späterer Zeit. Ihr äufseres vegetatives Blatt verschwindet indessen später ebenfalls, und nur noch ihr Gefäfsblatt bleibt. Auf ihm verzweigen sich die Nabelblasengefäfse bis ans Ende des Eilebens und bilden namentlich um die Placenta herum eigenthümliche Gefäfskreise, zwischen denen sich auch spät noch ein Zottenkranz als sogen. Placenta suandaria entwickelt.

18. Die Allantois wächst vom 14. bis 17. Tage rasch nach der angewachsenen Seite des Eies hin, indem sie die Nabelgefäfse mit sich nimmt. Hier hat sich die Stelle der Decidua, mit welcher das Ei verwachsen ist, unter Entwicklung sehr gefäfsreicher radiär angeordneter Wülste schon zur Placenta materna ausgebildet, an welche sich die Allantois anlegt, und, während ihre Gefäfse sich zwischen die mütterlichen Gefäfse hineinbilden, sogleich als Blase verschwindet.

19. Während sich aber der Placentartheil der Decidua immer stärker zu der kuchenförmigen Placenta ausbildet, verdünnt sich und verschwindet zuerst der peripherische Theil der Decidua immer mehr und mehr; der an der Mesenterialseite gelegene erhält sich länger in der Form eines kuchenartigen Gebildes, bleibt aber zuletzt doch ebenfalls nur in einigen, die Verbindung der Placenta mit dem Uterus vermittelnden Rudimenten übrig.

20. Die Geburt des Meerschweinchens erfolgt 9 Wochen nach der Befruchtung des Eies.

Beschreibung der Abbildungen.

Die Abbildungen der nachfolgenden Tafeln sind gröfstentheils von mir in Skizzen nach der Natur gezeichnet worden. Zeichner und Kupferstecher haben dieselben dann später theils nach diesen Skizzen, theils nach den angefertigten Präparaten ausgeführt. Bei den meisten Figuren ist die Beleuchtung von unten angenommen, wo daher jede gröfsere Massenanhäufung dunkel, eine sparsamere Massenansammlung helle erscheint.

Tabula I.

Fig. 1. Ein Eierstockei eines Meerschweinchens, umgeben von seinem sogen. Discus proligerus als Ueberrest der Membrana granulosa. Dasselbe ist wie die übrigen Abbildungen dieser Tafel ohngefähr 350mal vergröfsert.

Fig. 2. Ein ganz reifes Eierstockei. Die Zellen des Discus proligerus haben eine spindelförmige Gestalt angenommen und geben dem Eie ein strahliges Ansehen.

Fig. 3. Dasselbe Ei, die Dotterhaut oder Zona pellucida von den Zellen des Discus proligerus gereinigt. Ein Keimbläschen war nicht mehr vorhanden.

Fig. 4. Ein Ei aus dem obersten Drittheil des Eileiters. Die Zellen des Discus sind verschwunden; der Dotter hat sich etwas condensirt und füllt die Zona nicht mehr ganz aus. Zwischen ihm und der Zona befindet sich ein ausgetretenes helles Körperchen. Auf der Zona bemerkt man einen Spermatozoiden. An diesem Eie wurde die Rotation beobachtet.

Fig. 5. Ein Ei etwa aus der Mitte des Eileiters. Der Dotter ist in zwei kugelförmige Massen zerlegt; zwischen ihm und der Zona befinden sich zwei kleine helle Körperchen, auf der Zona ein Spermatozoide.

Fig. 6. Die Theilung des Dotters ist bis zu vier Kugeln fortgeschritten; die hellen Körperchen innerhalb und Spermatozoiden auf der Zona sind wieder vorhanden. Das Ei ist aus dem unteren Drittel des Eileiters.

Fig. 7. Ein Ei aus der obersten Spitze des Uterus, 4 Tage alt. Die Theilung des Dotters ist fortgeschritten; auch hier befand sich noch ein helles Körperchen innerhalb der Zona und ein Spermatozoide auf derselben.

Fig. 8. Ein Ei ebenfalls aus der Spitze des Uterus. Die Theilung des Dotters ist noch weiter fortgeschritten, aber die Kugeln fangen schon an mit einander zu verschmelzen.

Fig. 9. Ein Ei ebenfalls aus der Spitze des Uterus am 6. Tage. Die Dotterkugeln haben sich alle wieder zu einer, die Zona nicht ganz ausfüllenden Masse vereinigt. Die Zona selbst war kaum mehr vorhanden.

Fig. 10, 11 und 12. Problematische Körperchen die ich am 5., 6. und 7. Tage in dem Uterus fand, und für Eier halte, obgleich ich ihre Metamorphose aus der vorhergehenden Gestalt nicht klar erkenne. Die Abbildungen geben nur unvollkommen das wirkliche Ansehen; denn die Körperchen waren so unbestimmt und charakterlos, dafs sie hier viel zu scharf ausgeprägt erscheinen. Ich halte sie für Metamorphosen des Dotters.

Tabula II.

Fig. 13, 14, 15 und 16. Sind ebenfalls noch problematische Körperchen und Bläschen, die ich am 5., 6. und 7. Tage im Uterus fand und gleichfalls für die Eier halte, bei denen sich der Dotter nun schon in Zellen verwandelt hatte, um die Keimblase darzustellen. Sie sind ebenfalls 350mal vergröfsert. Das Gefäfsnetz, was sich um Fig. 16 herum gebildet zeigt, gehört nicht dem Bläschen selbst an, sondern liegt auf ihm und rührt vom Uterus her. Die Uterinschleimhaut war an der Stelle, wo ich dieses Bläschen fand, schon etwas angeschwollen, und ich entdeckte es zwischen den Fragmenten derselben, nachdem ich sie abgeschabt und unter die Loupe gebracht hatte.

Fig. 17. Epithelialröhre aus dem Uterus eines 6½ Tage belegten Meerschweinchens an der Stelle, wo die Uterinschleimhaut sich zu verdicken anfängt, 8mal vergröfsert. Die Röhre verengert sich an dieser Stelle durch die Verdickung der Schleimhaut, mit Ausnahme eines kleinen, gegen die freie Seite des Uterus hingerichteten Zapfens, in dem ein kleiner dunkler Punkt, wahrscheinlich das Ei bemerkbar war. Die Röhre ist mit einigen Epithelialfortsätzen aus den Uterindrüsen besetzt.

Fig. 18. Ein Stück aufgeschnittenen Uterus eines 7 Tage befruchteten Meerschweinchens. Man bemerkt in der Mitte zwei schwach entwickelte Wülste der angeschwollenen Schleimhaut. Der Länge nach zieht sich die losgelöste, und durch die Einwirkung des Wassers zusammengezogene Epithelialröhre hindurch. Zwischen den Wülsten ist sie verengt, trägt aber hier einen kleinen Zapfen, an dessen Spitze ein kleinerer Körper, das Ei, bemerkbar ist. Viermal vergröfsert.

Fig. 19. Ist dieselbe Epithelialröhre, ganz losgelöset, 8mal vergröfsert, wo der Zapfen, das Ei an seiner Spitze, und die Epithelialfortsätze der Uterindrüsen noch deutlicher sind.

Fig. 20. Das eine Horn eines 9 Tage trächtigen Uterus, an dem man schon äufserlich zwei Anschwellungen wahrnimmt. Nat. Gr.

Fig. 21. Ein Stück dieses Uterus an einer angeschwollenen Stelle eingeschnitten. Die an derselben angeschwollene Schleimhaut hat sich hier als eine dicke, das Ei umhüllende Kapsel leicht gelöset; oben und unten geht die Epithelialröhre auf und in sie über.

Fig. 22. Dasselbe Stück Uterus 4mal vergröfsert, und die von der angeschwollenen Schleimhaut (Decidua) gebildete Kapsel geöffnet. Die Epithelialröhre zieht sich noch ununterbrochen, aber ganz verengert durch sie hindurch. An der verengerten Stelle ragt ein kleiner Zapfen mit dem cylindrischen Ei zwischen die Deciduawülste hinein.

Fig. 23. Die Epithelialröhre mit dem Zapfen, dem Ei und einem kleinen rundlichen Bläschen (dem von dem animalen Blatte gebildeten Bläschen) an seiner Spitze für sich 8mal vergrößert.

Tabula III.

Fig. 24. Ein Stück einer Epithelialröhre aus dem Uterus eines 8 Tage belegten Meerschweinchens, 14mal vergrößert, mit dem zapfenartigen Fortsatz derselben und dem Ei an der Spitze des letzteren.

Fig. 25. Die äußerste Spitze dieses Zapfens mit dem Eicylinder 250mal vergrößert und mit der Cam. lucida gezeichnet. Der Eicylinder geht unmittelbar in die Epithelialzapfen über, und trägt an seiner Spitze das von dem animalen Blatte gebildete Bläschen.

Fig. 26. Ein größeres Ei durch einen Stiel mit der Epithelialröhre verbunden, vom 10. Tage, 8mal vergrößert.

Fig. 27. Ein desgleichen vom 8. Tage.

Fig. 28. Dasselbe 250mal vergrößert, wie Fig. 25.

Fig. 29. Ein Stück Uterus mit zwei Eiern vom 13. Tage, natürliche Größe.

Fig. 30. Ein Stück Uterus aus derselben Zeit. Die von der Decidua gebildete Kapsel ist nach Aufschneiden des Uterus blosgelegt. Sie ragt mit ihren beiden Polen stark in die Höhle des Uterus hinein und ist jetzt vollkommen abgeschlossen.

Fig. 31. Die Kapsel ist geöffnet, und der Eicylinder ragt aus ihrem Innern hervor.

Fig. 32. Der Eicylinder für sich, 8mal vergrößert. Er ist an seiner Basis mit der Decidua verwachsen und in seiner unteren Hälfte mit feinen Gefäßen bedeckt. An der Spitze trägt er das Bläschen des animalen Blattes.

Fig. 33. Ein desgleichen etwas anders gestaltet.

Fig. 34 und 35. Der Eicylinder ist eröffnet, um den Beweis zu geben, daß das Gebilde an seiner Spitze wirklich ein Bläschen ist, und daß er hier aus zwei Blättern besteht. Bei Fig. 34 sieht man die untere Hälfte des Bläschens des animalen Blattes (das zukünftige Amnion) von der Seite; bei Fig. 35 gerade von unten.

Fig. 36. Ein Stückchen des animalen Blattes bei 250maliger Vergrößerung mit der Cam. lucida gezeichnet. Man sieht in einer feinkörnigen membranösen Grundlage einzelne helle, zuweilen etwas spindelförmig gestaltete Zellen oder Bläschen, in denen kein Kern zu erkennen war.

Fig. 37. Ein Stückchen des vegetativen Blattes von der Spitze des Eibläschens, von dem animalen Blatte abgelöset, 250mal vergrößert, wie es scheint, aus sich vereinigenden Zellen gebildet.

Tabula IV.

Fig. 38. Ein Stück Uterus geöffnet, ebenso die Deciduakapsel gespalten und das aus ihr hervortretende und an seinem Grunde mit ihr verwachsene Ei, 13 Tage alt, 5 Mm. lang, 2 Mm. breit.

Fig. 39. Dasselbe Ei 9mal vergrößert, an seiner Basis mit der Decidua verwachsen, und in seinem unteren Drittheil mit Gefäßen bedeckt.

Fig. 40. Die Spitze des Eies geöffnet und ausgebreitet. Man sieht den sich hier in der äußeren Hälfte des animalen Bläschens gebildet habenden Fruchthof. Er ist in einen dunklen und in einen durchsichtigen Fruchthof geschieden. Der dunkle Fruchthof ist nach unten in einen kleinen Zapfen ausgezogen, die Allantois; 9mal vergrößert.

Fig. 41. Ein Stück Uterus geöffnet und die Deciduakapsel gespalten, 13 bis 14 Tage alt. Das von der Decidua umschlossene und an sie angewachsene Ei ist hier schon rund geworden. Man erkennt an demselben mit unbewaffnetem Auge den Fruchthof.

Fig. 42. Das Ei geöffnet und der Fruchthof 9mal vergröfsert. Dunkler und durchsichtiger Fruchthof sind deutlich geschieden. In ersterem ist die Primitivrinne gebildet. Zu ihren Seiten ist das Bildungsmaterial dichter angehäuft, zur Anlage des Embryonalkörpers. Der Allantoisfortsatz ist stärker entwickelt, und die Primitivrinne zieht sich bis zu ihm hin, allmählig verlaufend.

Fig. 43. Ein Stück Uterus mit zwei Eiern, 14 Tage trächtig.

Fig. 44. Ein Stück Uterus oben und unten so geöffnet, dafs man sieht, wie die Deciduakapsel des Eies mit ihren beiden Polen frei in die Höhle des Uterus hineinragt.

Fig. 45. Die Häute des Uterus sind über dem Ei geöffnet, welches nur in einem Gürtel durch ein weiches Gewebe mit dem Uterus verbunden ist.

Fig. 46. Die Deciduakapsel des Eies geöffnet, so dafs das Ei nun zu Tage tritt; man erkennt den Fruchthof mit dem Embryo in seiner Längsaxe.

Fig. 47. Dieses Ei in der Seitenansicht achtmal vergröfsert. Es ist an seiner Basis fortwährend mit der Decidua verwachsen und Gefäfse derselben gehen an das Ei über. Der Embryo ist schon so weit entwickelt, dafs er sich mit Kopf und Schwanzende von den Blättern des Fruchthofes abgeschnürt hat. Er liegt mit seinem Bauche nach aufsen, mit dem Rücken in die Eiblase hineingewendet. Von dem Gipfel des Eies sieht man in die Darmrinne hinein, von deren Peripherie das vegetative Blatt sich als eigentliche Eiblase bis zur Anwachsungsstelle an die Decidua hinzieht. Aber auch das Herz und Gefäfsblatt an der inneren Seite des vegetativen Blattes sind schon entwickelt, und zarte Gefäfse verbreiten sich über das Ei. Um den Embryo herum sieht man zwei hellere Kreise; der innere ist die Gränze der Area pellucida, der äufsere bezeichnet das Amnion, oder den inneren Theil des animalen Bläschens, in dessen äufserem Theile sich der Embryo gebildet hat. Von dem unteren Körperende ragt die schon gefäfsreiche Allantois in den Zwischenraum zwischen Amnion und vegetativem und Gefäfsblatt hinein, und wendet sich der Anwachsungsstelle des Eies an die Decidua zu.

Fig. 48. Derselbe Embryo nach geöffneter Eiblase vom Rücken aus dargestellt. Die Bildungen des Centralnervensystems, die Wirbelbogenplättchen, das rechts an dem Kopfende hervorragende Herz, umgeben von der sich auch links hervordrängenden durchsichtigen vorderen Körperwand, am unteren Körperende die Allantois, sind sichtbar. Zunächst um den Embryonalkörper macht sich die Area pellucida, weiter nach aufsen die ihn überziehende Amnionblase bemerkbar.

Fig. 49. Derselbe Embryo von der Bauchseite. Man sieht in die noch weit offenstehende Bauchhöhle hinein, von deren Rändern sich das Gefäfs und vegetative Blatt nach aufsen erstrecken. Der Herzkanal mit den ersten Verzweigungen der Nabelblasengefäfse ist gebildet.

Tabula V.

Fig. 50. Ein Stück Uterus mit einem Ei vom 16. Tage; nat. Gr.

Fig. 51. Dasselbe Stück, die Häute des Uterus über dem von der Decidua umschlossenen Eie getrennt.

Fig. 52. Dasselbe, auch noch die Deciduakapsel um das Ei herum geöffnet. Die Oberfläche des Eies ist mit den Verzweigungen der Vasa omphalo-mesenterica bedeckt; der Embryo liegt nicht mehr auf, sondern schon in der Eiblase.

Fig. 53. Dasselbe Ei, viermal vergröfsert. Die noch ansehnlich dicke Decidua ist zurückgeschlagen; man sieht auch hier wieder die Verzweigungen der Nabelblasengefäfse, die von einem

Tabula VIII.

Schematische Ansichten von Längendurchschnitten des Uterus und des Eies.

Die schwarz liniirte Partie bezeichnet die Schleimhaut des Uterus und die Decidua. Die gelbe Contour die von dem vegetativen Blatte gebildete Eiblase. Blau das animale Blatt. Purpurroth das Gefäfsblatt. Ziegelroth die Allantois.

Fig. 1. Das Ei noch frei im Uterus.

Fig. 2. Während sich die Uterinschleimhaut an dieser Stelle verdickt, gelangt das Ei in eine Uterindrüse oder sonstige Ausstülpung der Epithelialauskleidung des Uterus und verschmilzt mit derselben. An der Spitze des in die Schleimhaut eingesenkten Eicylinderchens gestaltet sich das animale Blatt in der Form eines kleinen geschlossenen Bläschens.

Fig. 3. Die vorige Bildung entwickelt sich weiter.

Fig. 4. Die angeschwollenen Wülste der Uterinschleimhaut berühren sich; die Basis des Eicylinders tritt mit ihr in Gefäfsverbindung.

Fig. 5. Die Uterinwülste umschliefsen das Ei als eine vollständige Kapsel; das Ei wächst fort.

Fig. 6. Ebenso.

Fig. 7. Ebenso; in der äufseren Hälfte des animalen Bläschens entsteht der Fruchthof und Embryo und auch die Allantois ist schon bemerkbar.

Fig. 8. Die vorige Bildung ist nur fortgeschritten. Man sieht nun, dafs die innere Hälfte des animalen Bläschens das Amnion ist. Aufserdem hat sich das Gefäfsblatt entwickelt. Man gelangt von aufsen in den Bauch des Embryo, der mit seinem von dem Amnion umgebenen Rücken in die von vegetativem und Gefäfsblatt gebildete Blase hineinsieht.

Fig. 9. Der Embryo fängt an, sich in die von Gefäfs- und vegetativem Blatt gebildete Nabelblase hineinzusenken.

Fig. 10. Der Embryo tritt immer mehr in die Nabelblase ein. Die Allantois hat die Anwachsungstelle des Eies an die Decidua erreicht, an welcher sich die weifsgebliebene Placenta materna zu entwickeln angefangen.

Fig. 11. Der Embryo ist ganz in die Nabelblase eingesenkt. Die Deciduakapsel fängt an sich im übrigen Umfange des Eies zu verdünnen; nur an der Mesenterialseite des Uterus hat sie sich zu einem kuchenförmigen Gebilde verdickt, als deren weiteres Entwicklungsproduct die Placenta erscheint. Die Allantois ist als Blase schon verschwunden.

Fig. 12. Die Verhältnisse sind dieselben, wie in der vorigen Figur, nur weiter fortgeschritten, und das vegetative Blatt der Nabelblase ist verschwunden.

Tab. I.

Fig. 1.

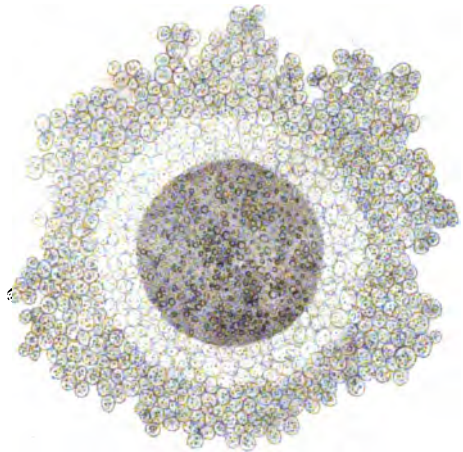


Fig 2.

Fig 3

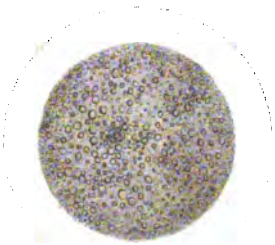


Fig 4.

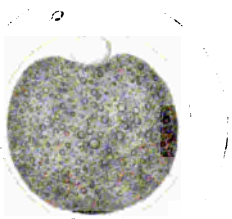


Fig 5

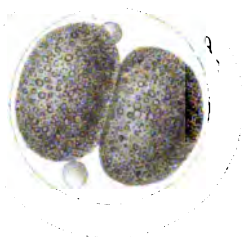


Fig. 6

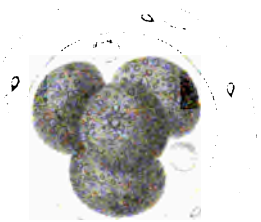


Fig. 7.

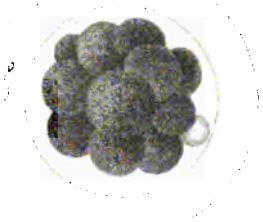


Fig. 8.

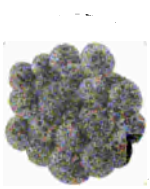


Fig. 9.

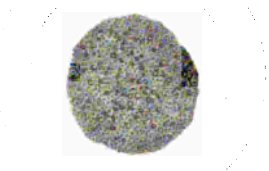


Fig. 10

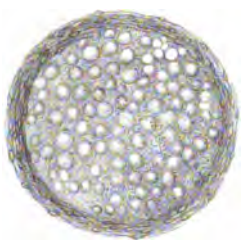


Fig. 11

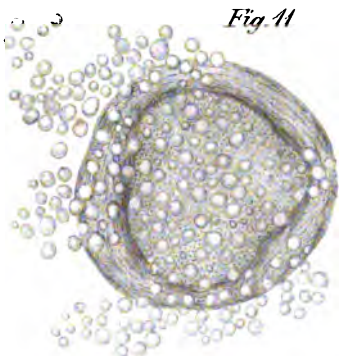
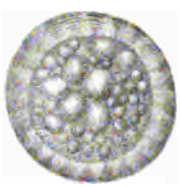


Fig 12



F. Kustkardt sc.

Tab. II

Fig 13

Fig 15

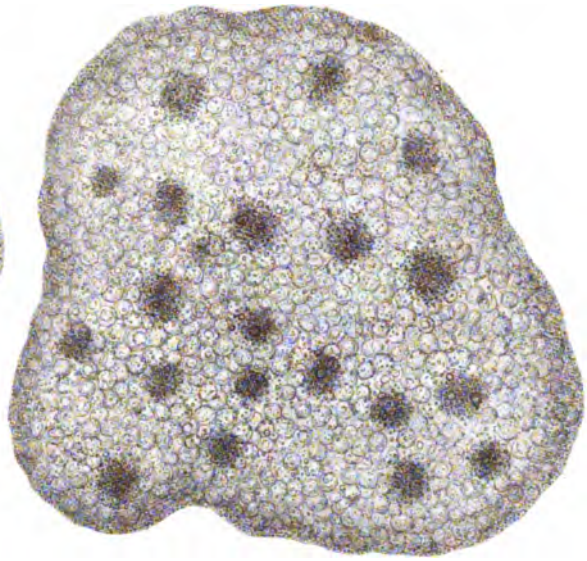


Fig 14

Fig 17

Fig 19

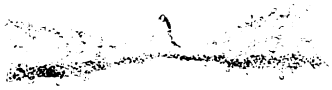


Fig 20

Fig 16

Fig 18

Fig 21

Fig 22

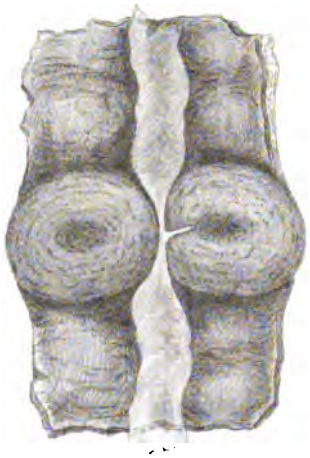


Fig. 23

F Küsthardt sc

Fig. 24.

Fig. 26.

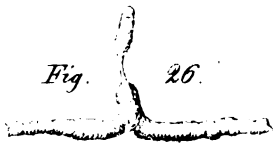


Fig. 27.

Fig 25

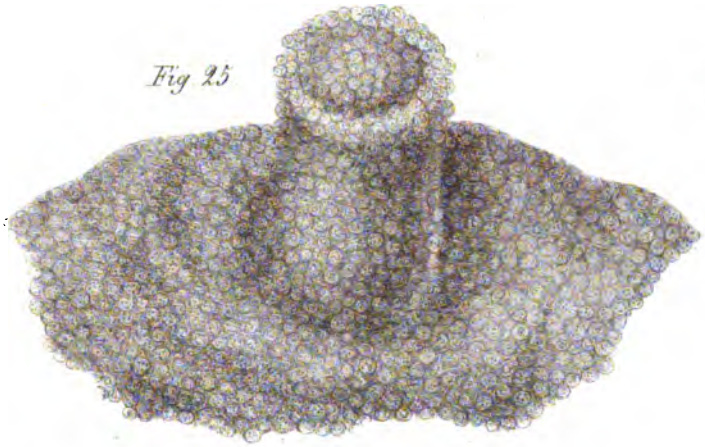


Fig 28

Fig. 29.

Fig. 30.

Fig 31.

Fig. 32.

Fig. 34

Fig. 36.

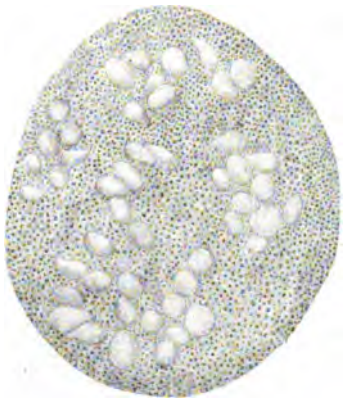


Fig. 35.

Fig. 33.

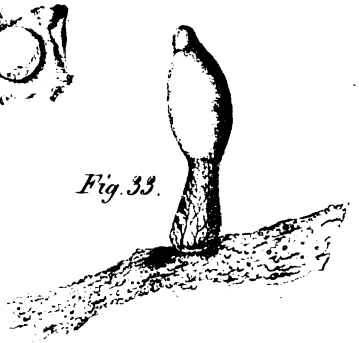
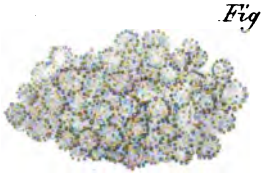


Fig. 37.



F. Kurlhardt sc

Tab IV.

Fig. 38.

Fig. 40.

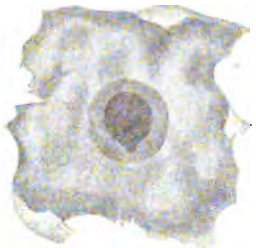


Fig. 39.

Fig 42

Fig 41

Fig. 43.

Fig. 47.

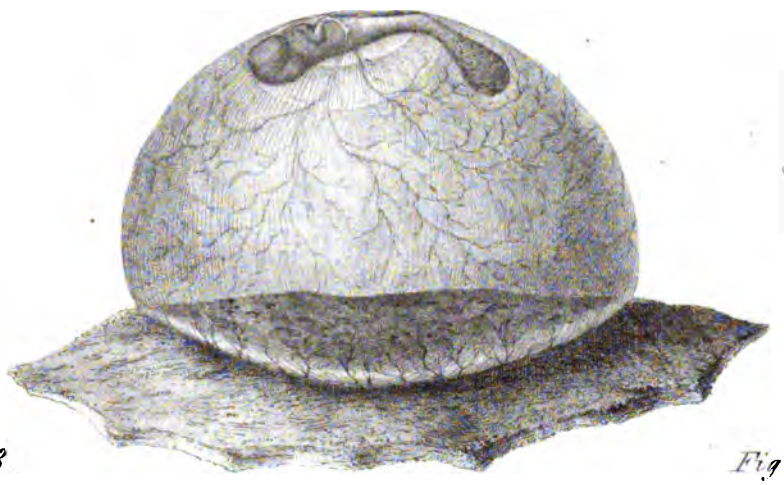


Fig. 46.

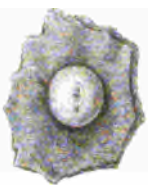


Fig 48

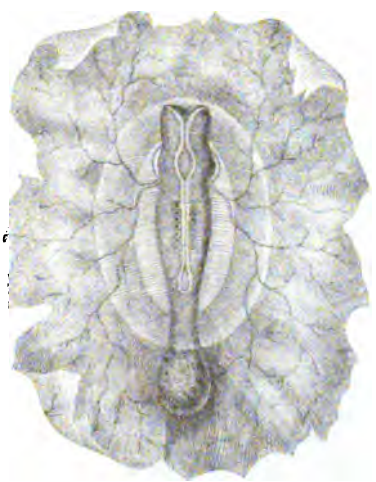


Fig. 44.

Fig. 45.

Fig. 49.

F. Kurthardt sc.

Tab V

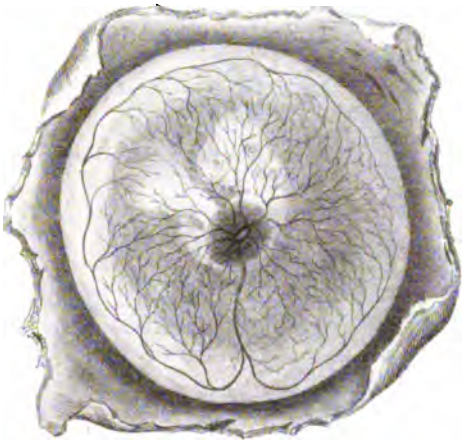


Fig 53

Fig 55

Fig 54

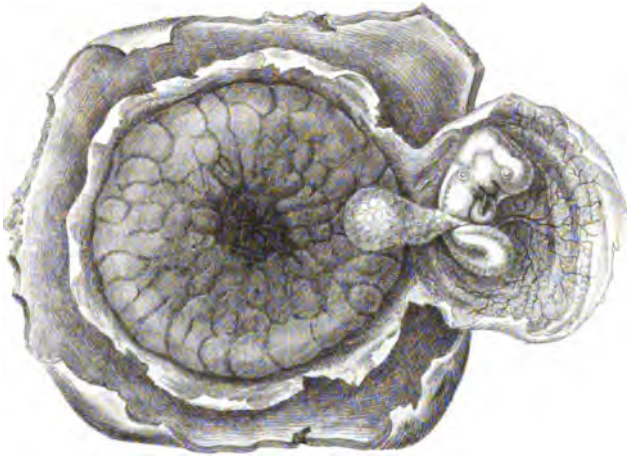


Fig 50

Fig 51

Fig 56

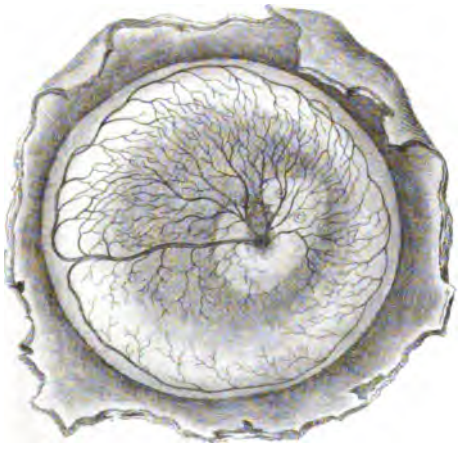


Fig 52

Fig 57

F Küsthardt sc

Tab VI

Fig 64

Fig 59

Fig 58

Fig 65

Fig 60

Fig 66

Fig 67

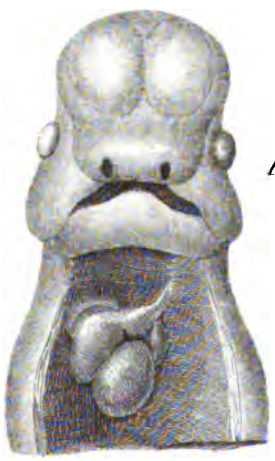


Fig 61

Fig 62

Fig 63

F Küsthardt sc

Fig 68

Tab. LII

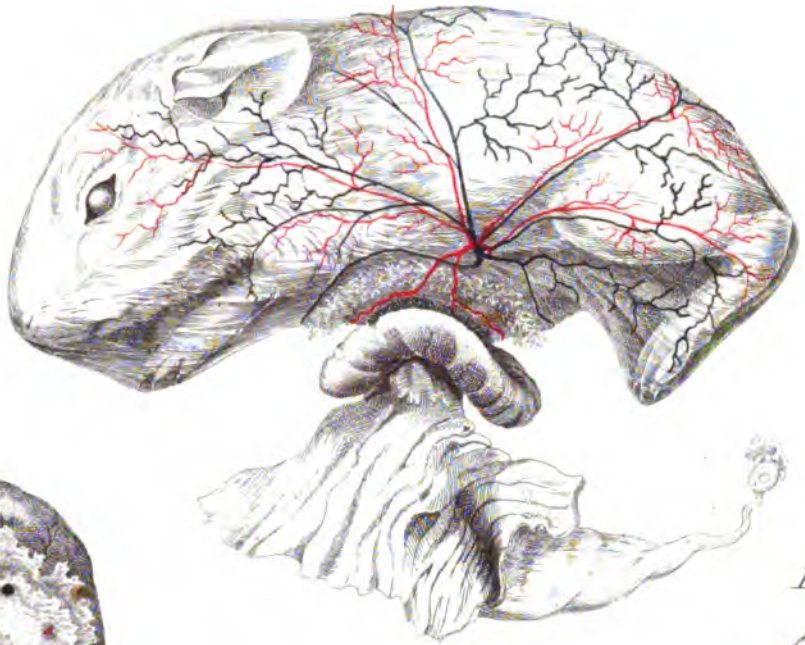
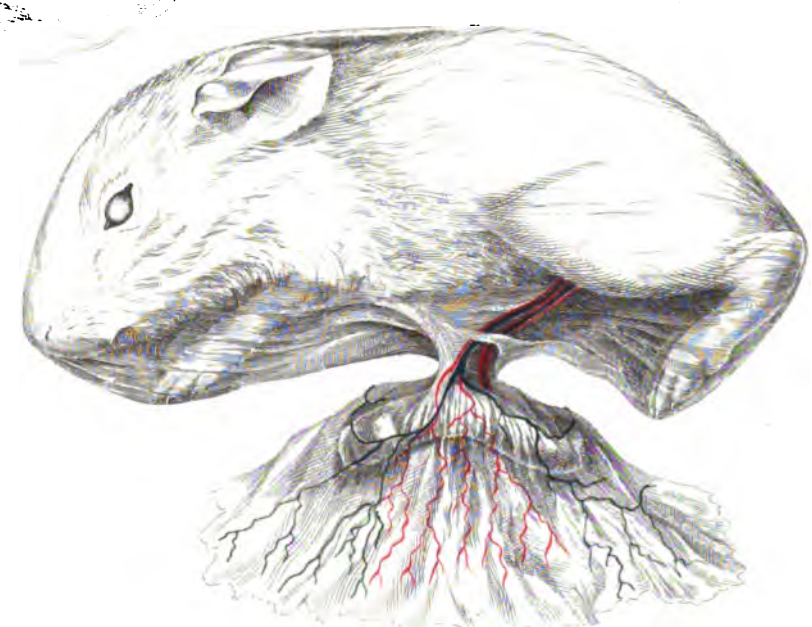
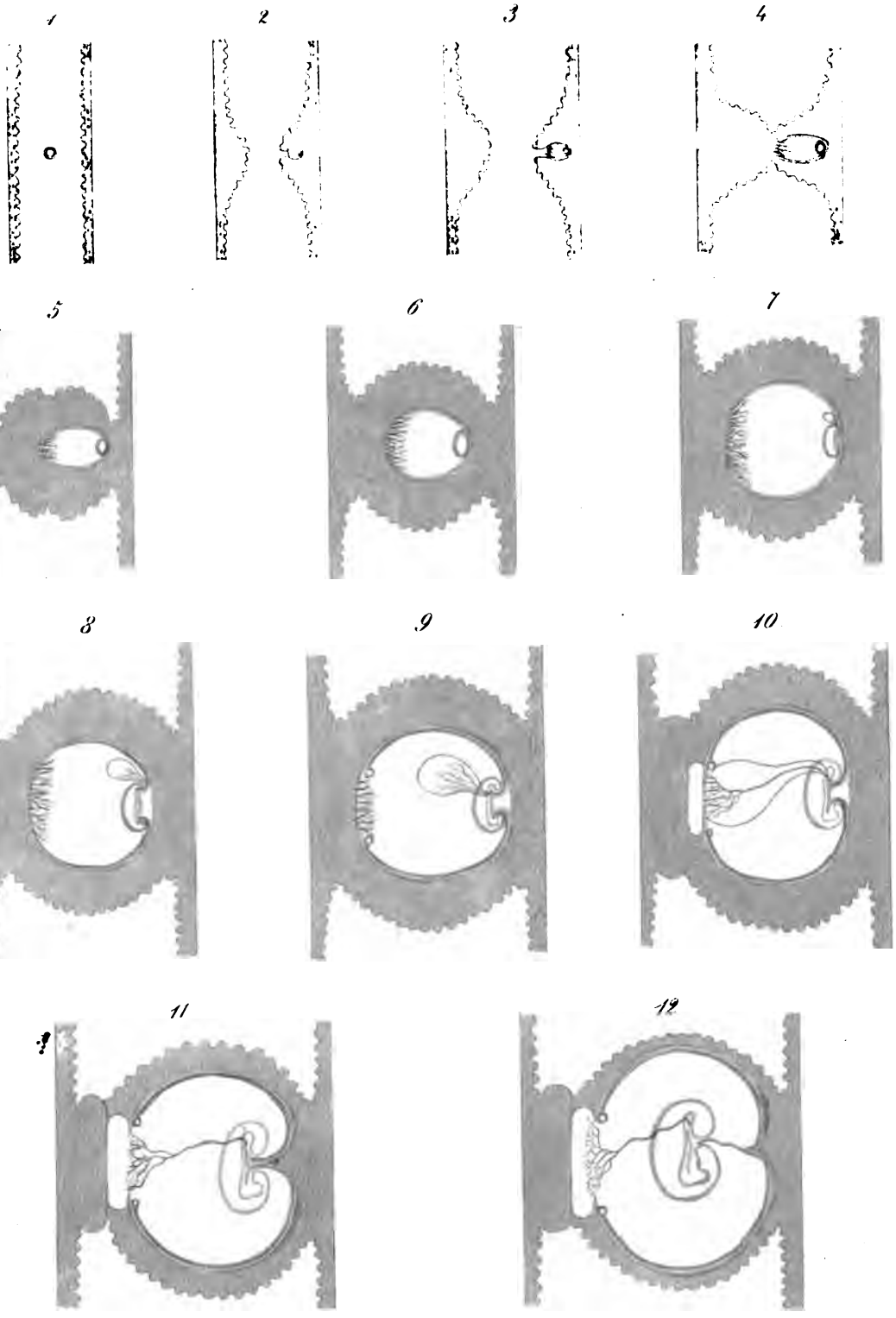


Fig 71

Fig 70

Fig 69



F Kisthardt del et sc

Tab VIII